JULI/AUGUSTUS 1984 NUMMER 7/8 HFL 4,50/BF 85

maandblad Hob-bit voor elektronika

Hob-bit

maandblad voor elektronika



- MAAK EEN OSCILLOSCOOP MET UW ZX81 OF UW SPECTRUM
- ELEKTRONIKA, FOTO, FILM EN VAKANTIE
- WOW EN FLUTTER
- TL-BUIZEN OP DE AUTO-AKKU


Zee, golven en branding


Antenneversterker voor TV

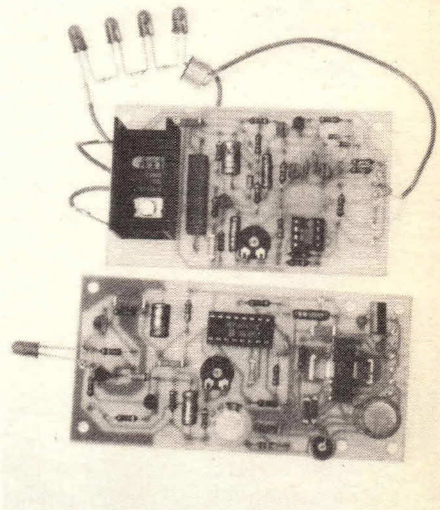

Sneller dan geluid


Nicadlader met laadkontrole

Inhoudsopgave

Van de redaktie

Al maanden wordt de elektronika-hobbyist geteisterd door schaarste van bepaalde artikelen. Eenvoudige zaken als een CD4093 of een 74LS00 blijken soms domweg wekenlang niet te koop. Ook prijsverschillen van 50% zijn eerder regel dan uitzondering. Een gewoon mens vraagt zich weleens af hoe zoiets toch mogelijk is. Vast staat in ieder geval dat de hele grote voorraden in de fabrieksmagazijnen tot de verleden tijd behoren én de inkopers van industriële bedrijven zijn gewoon beter gaan plannen wanneer ze wat nodig hebben. En daar komt waarschijnlijk de aap uit de mouw. De industrie-inkoper is beter gaan "plannen"; de hobby-inkoper doet daar in de meeste gevallen helemaal niet aan. Zo gauw de hobby-inkoper vooruitdenken heeft geleerd zal het schaarste-probleem goeddeels opgelost zijn.



In het volgende nummer:
Firato 1984 opent zijn deuren in de RAI te Amsterdam van 31 augustus tot en met 9 september. Wij namen reeds een kijkje bij diverse importeurs en fabrikanten en laten U mee luisteren naar wat ze te vertellen hebben.

NOG LEVERBARE HOBBIT PRINTEN

HB 1	f 25,85	HB 44	f 5,55	HB 120	f 8,55	HB 161	f 6,95
HB 2	f 12,75	HB 45	f 6,20	HB 121	f 6,45	HB 162	f 5,85
HB 3	f 12,85	HB 46	f 5,00	HB 122	f 5,65	HB 163	f 4,45
HB 4	f 2,70	HB 47	f 4,95	HB 123	f 11,60	HB 164	f 5,95
HB 5	f 4,60	HB 49	f 9,45	HB 124	f 6,50	HB 165	f 7,05
HB 6	f 10,10	HB 51	f 8,55	HB 125	f 6,10	Hb 166	f 8,85
HB 7	f 12,70	HB 52	f 5,05	HB 126	f 10,95	HB 167	f 17,35
HB 8	f 2,85	HB 54	f 3,45	HB 127	f 13,45	HB 168	f 4,35
HB 9	f 6,85	HB 58	f 9,35	HB 128	f 6,30	HB 169	f 8,10
HB 10	f 10,90	HB 63	f 2,80	HB 129	f 7,65	HB 170	f 11,50
HB 11	f 10,10	HB 65	f 3,85	HB 130	f 15,30	HB 171	f 6,15
HB 12	f 13,00	HB 66	f 2,15	HB 131	f 4,95	HB 172	f 7,90
HB 13	f 12,75	HB 67	f 6,10	HB 132	f 5,45	HB 173	f 4,05
HB 14	f 13,00	HB 68	f 25,60	HB 133	f 8,15	HB 174	f 5,95
HB 15	f 14,40	HB 69	f 8,70	HB 134	f 9,35	HB 175	f 14,95
HB 16	f 5,85	HB 70	f 9,15	HB 135	f 9,55	HB 179	f 10,60
HB 17	f 24,90	HB 71	f 5,00	HB 136	f 6,55	HB 180	f 6,20
HB 18	f 12,65	HB 72	f 25,20	HB 137	f 4,55	HB 181	f 8,35
HB 19	f 5,85	HB 73	f 25,20	HB 138	f 7,95	HB 182	f 9,15
HB 21	f 7,85	HB 79a	f 18,05	HB 139	f 5,10	HB 188	f 3,20
HB 22	f 7,70	HB 79b	f 6,95	HB 140	f 9,30	HB 189	f 5,60
HB 23	f 12,45	HB 99	f 16,30	HB 141	f 5,40	HB 190	f 5,60
HB 24	f 8,05	HB 101	f 13,25	HB 142	f 5,25	HB 191	f 8,65
HB 25	f 7,55	HB 102	f 4,05	HB 143	f 5,25	HB 193	f 4,70
HB 26	f 7,95	HB 103	f 4,95	HB 144	f 7,40	HB 194	f 6,90
HB 27	f 4,75	HB 104	f 5,50	HB 145	f 3,60	HB 195	f 12,20
HB 28	f 9,45	HB 105	f 7,25	HB 146	f 8,90	HB 196	f 14,15
HB 29	f 7,80	HB 106	f 8,50	HB 147	f 6,95	HB 197	f 4,90
HB 30	f 9,20	HB 107	f 15,70	HB 148	f 4,75	HB 198	f 8,60
HB 31	f 13,50	HB 108	f 6,50	HB 149	f 10,20	HB 800	f 8,65
HB 32	f 12,60	HB 109	f 6,30	HB 150	f 8,10	HB 801	f 15,45
HB 33	f 5,50	HB 110	f 6,55	HB 151	f 5,35	HB 802	f 7,65
HB 34	f 3,20	HB 112	f 7,80	HB 152	f 7,30	HB 803	f 25,20
HB 35	f 4,25	HB 113	f 8,90	HB 153	f 5,40	HB 805	f 18,90
HB 36	f 6,30	HB 114	f 8,85	HB 155	f 7,05	HB 808	f 15,95
HB 37	f 8,05	HB 115	f 18,05	HB 156	f 7,90	HB 811	f 7,55
HB 38	f 6,55	HB 116	f 5,30	HB 157	f 7,95	HB 812	f 8,60
HB 40	f 11,10	HB 117	f 5,50	HB 158	f 6,45	HB 814	f 13,75
HB 41	f 9,25	HB 118	f 7,05	HB 159	f 4,40	HB 815	f 3,30
HB 42	f 3,00	HB 119	f 15,10	HB 160	f 2,80		

Zee, golven en branding



De hele familie gaat op vakantie. Maanden tevoren was er al druk overleg gepleegd waarheen dit jaar het reisje zou gaan. Pa wist het al. Die wilde al jaren aan een stuk naar zee. Lekker zonnebaden, in zee zwemmen en in de golven duiken. Hij had zich voorgenomen dit jaar eens door te zetten en zijn zin te doen. Hij had "zijn" vakantie al klaar. Maar . . . Zoals elk jaar weer moest er een familievergadering komen. Moeder had bergen folders en reisgidsen verzameld. Ze had alle reisbureau's uit de hele stad gehad, want er waren verscheidene reisgidsen dubbel. En ook zij had voorbereidingen getroffen. Zo links en rechts zaten al papiertjes tussen de bladen met daarop uitgerekend hoe duur dit jaar de vakantie zou gaan worden. De papiertjes zaten echter alleen maar bij de bergen van Tirol, de Franse en Zwitserse Alpen en ook nog een paar bij de Dolomieten. Maar zee? Niet één! En pa voelde het alweer aankomen. Naar zijn pleidooi voor een vakantie aan zee werd niet eens geluisterd. Pa moest maar mee naar de bergen, graag of niet. Misschien volgend jaar . . . Maar pa laat het er dit jaar niet bij zitten. Hij trekt zich terug in zijn hobbyhok onder de trap, neemt de soldeerbout ter hand en begint driftig te werken aan zijn vakantiedroom, de zee. En inderdaad hij ziet het na wat experimenteren helemaal voor zich. Lekker lui in de ligstoel, ogen dicht en een hoofdtelefoon op. Door de schelpen (van zijn hoofdtelefoon) beukt de branding op het strand en na wat draaien aan de potmeter verandert de woeste branding tot een zacht kabbelende zee op een mooie zomerdag. Met een tevreden blik in zijn ogen gaat papa tóch mee naar de bergen . . .

Het schema.

De schakeling is eigenlijk erg eenvoudig en in een paar uurtjes te bouwen. Dat moet ook want het is vakantie en dan werken we niet. Drie zelfstandig werkende oscillators maken samen een willekeurig signaal. De oscilatoren (opgebouwd rond IC1 en IC2) kunnen in frekwentie geregeld worden en ook de pulspauze tijd van de oscillatoren is instelbaar. Het uitgangssignaal van de oscillatoren laadt en ontlaadt door middel van transistoren T1, T2 en T3 een elko (C28). De spanning op deze elko is dus een willekeurig veranderde gelijkspanning. De oscillator die het meeste invloed heeft op de elkospanning bepaalt in grote lijnen de "hoofdfrekwentie" (het aanrollen van de golven). De spanning op de elko bepaalt ook de "aan"-weerstand van de dioden D7 en D8. Deze spanning is met behulp van potmeters ook nog in te stellen, zodat we in kunnen grijpen en de zee kunnen regelen.

Van spiegelglad tot zware storm.

Het signaal dat de diodemixer moet verwerken komt uit IC1a en bestaat alleen maar uit ruis. Om ruis te krijgen sluiten we transistor T4 "verkeerd" om aan en laten de collector los liggen. De ruis die hierdoor ontstaat is helemaal afhankelijk van de toegepaste transistor, de stroom die er door heen loopt (R19 is de begrenzingsweerstand) en de temperatuur.

Als U de ruis te weinig vindt kunt U met genoemde transistor en R19 wat experimenteren. Hoe slechter de transistor hoe beter de ruis. Weerstand R27 en kondensator C6 bepalen de "kleur" van de ruis. Ook hier kunt U naar hartelust experimenteren om Uw zee naar smaak te maken. IC3b vormt een versterkertje die signaal op een voor een

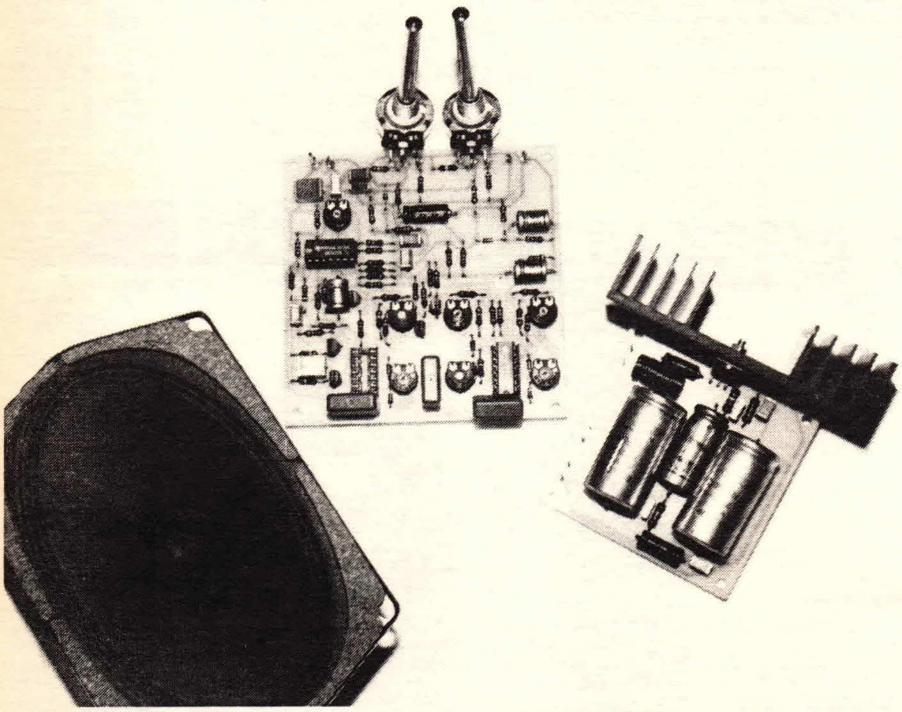


Foto 2: Dit is alles wat nodig is U een zee-vakantie in de bergen te bezorgen.

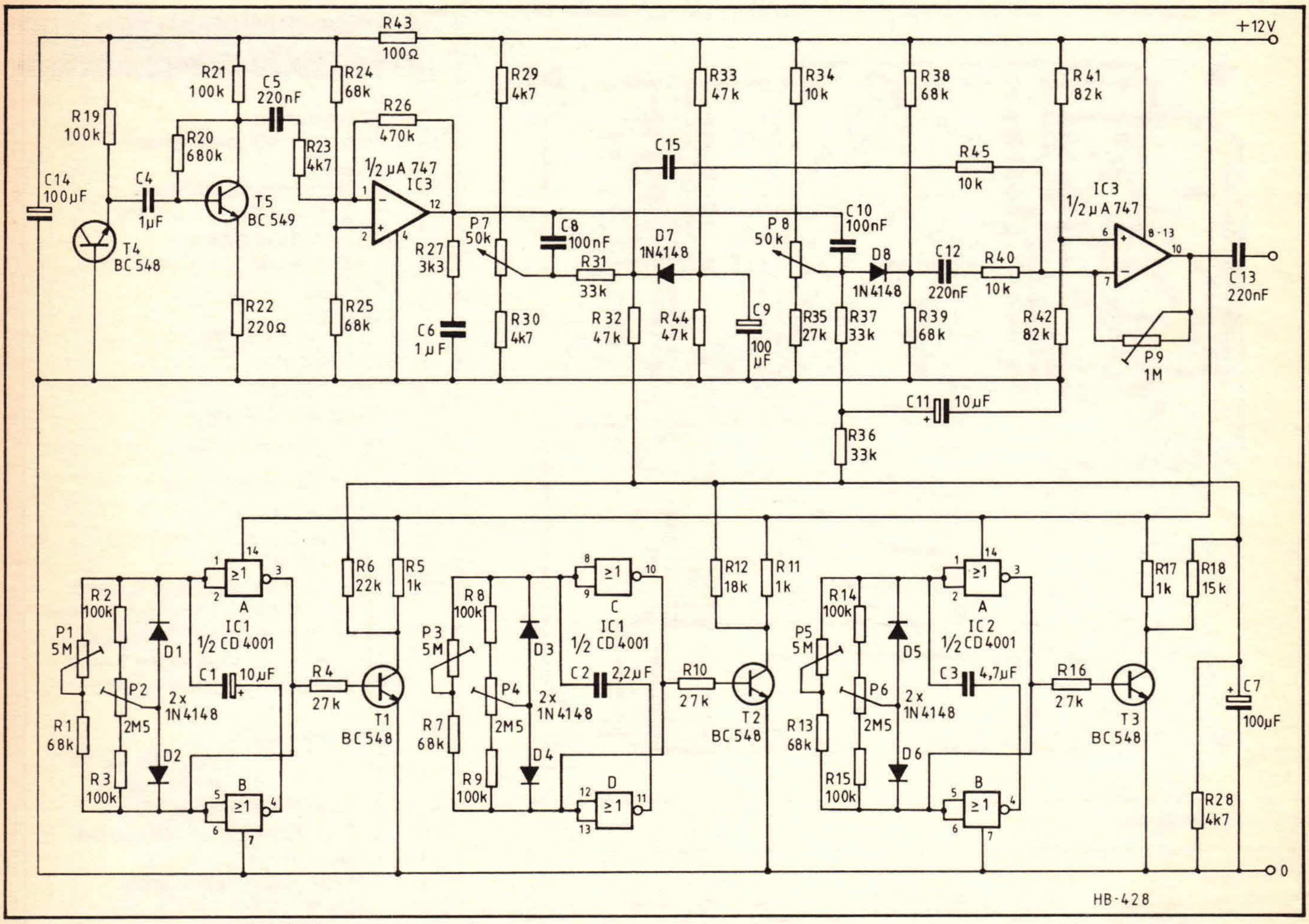


Fig. 1: Het schema van de schakeling.

eindversterker geschikt niveau brengt. Een klein eindversterkertje van 1 à 1½ Watt zal goed voldoen bij een hoofdtelefoon.

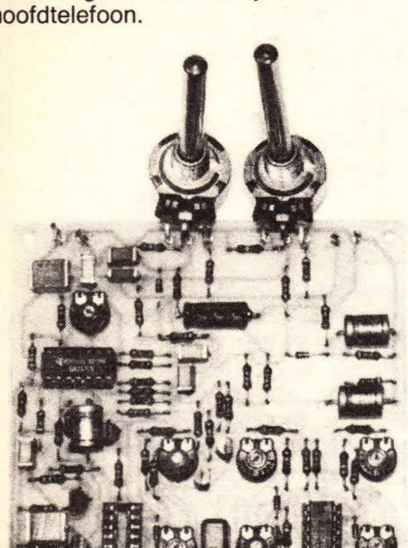


Foto 1: De gebouwde schakeling.

De bouw

Ook de bouw zal geen noemenswaardige problemen opleveren. Kontroleer eerst de print en bestuur de komponentenopstelling. Monteer achtereenvolgens de weerstanden, de kondensatoren, de dioden en transistoren, de IC-voeten, de instelpotmeters en een 10-tal printpennen. Wacht eventueel met het monteren van R27 en C6 als U wat wilt experimenteren met het geluid.
Let bij de elko's op de plus en minzijde, en bij de dioden op de kathode en anodekant. Sluit de potmeters aan op de printpennen, sluit een eindversterker aan en plaats de IC's op de juiste manier in de voetjes. Kontroleer de hele schakeling nogmaals en schakel de voedingsspanning in. Dat moet een gelijkspanning zijn van 8 tot 15 Volt.
Het stroomverbruik is zeer gering, ongeveer 40mA. Als de voeding ingeschakeld is zal de zee hoorbaar zijn, tenminste als de beide potmeters in de goede stand staan. Anders even draaien om het geluid goed hoorbaar te maken.
Nu kunnen we beginnen met het instellen van de oscillators. Elke stand van de instelpotmeters heeft een ander verloop van de gelijkspanning over C7.
Het beste resultaat hadden wij met ongeveer de volgende instelling:
Oscillator 1 (IC1a en b): frekwentie 0,1 Hz, puls-pauze verhouding 1:6,
oscillator 2 (IC1 b en c): frekwentie 0,5 Hz, puls-pauze verhouding 1:3 en
oscillator 3 (IC2 a en b): frekwentie 0,2 Hz, puls-pauze verhouding 1:4. De frekwenties en puls-pauzeverhoudingen zijn gemakkelijk instelbaar als U over een universeelmeter beschikt.
Meet eenvoudig de uitgangsspanning van de diverse oscillatoren (resp. pen 3 en pen 10 van IC 1 en 2). De frekwentie is namelijk erg laag. Met tellen komt U een heel eind.
De hele instelling kan overigens ook goed op gehoor geschieden. De echte zee klinkt ook niet altijd hetzelfde.
Het afwerken van het geheel alsmede het inbouwen in een kastje laten we aan U over. Wij denken dat deze schakeling veel plezier zal opleveren.

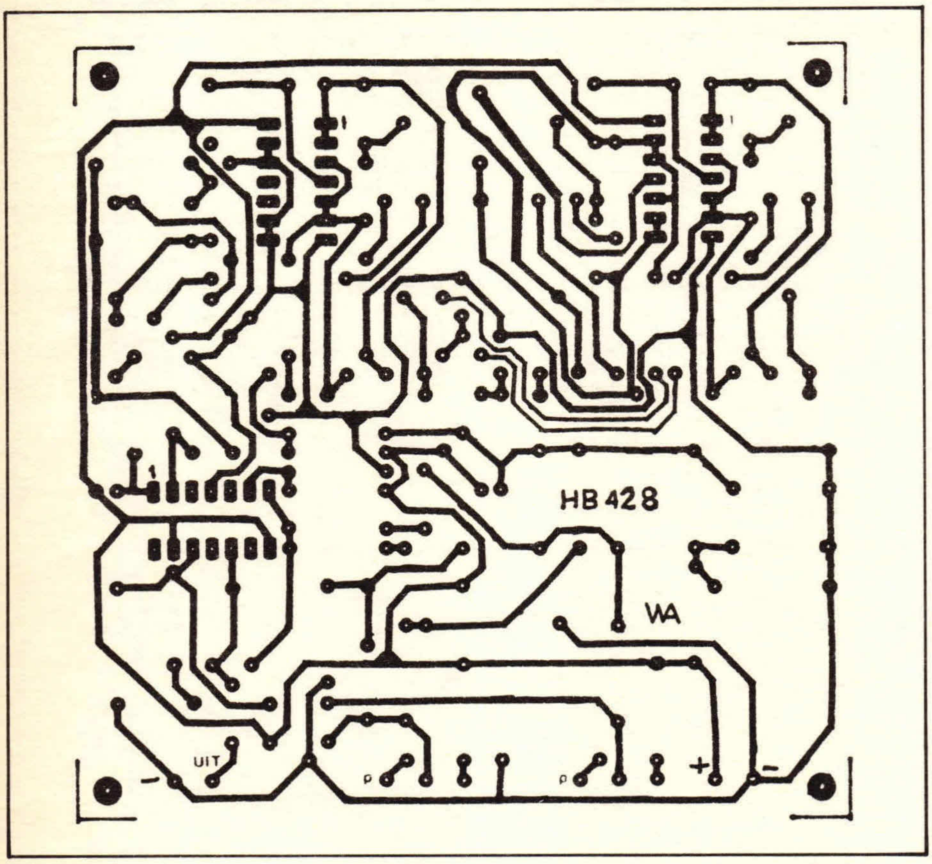


Fig. 2: De print-layout.

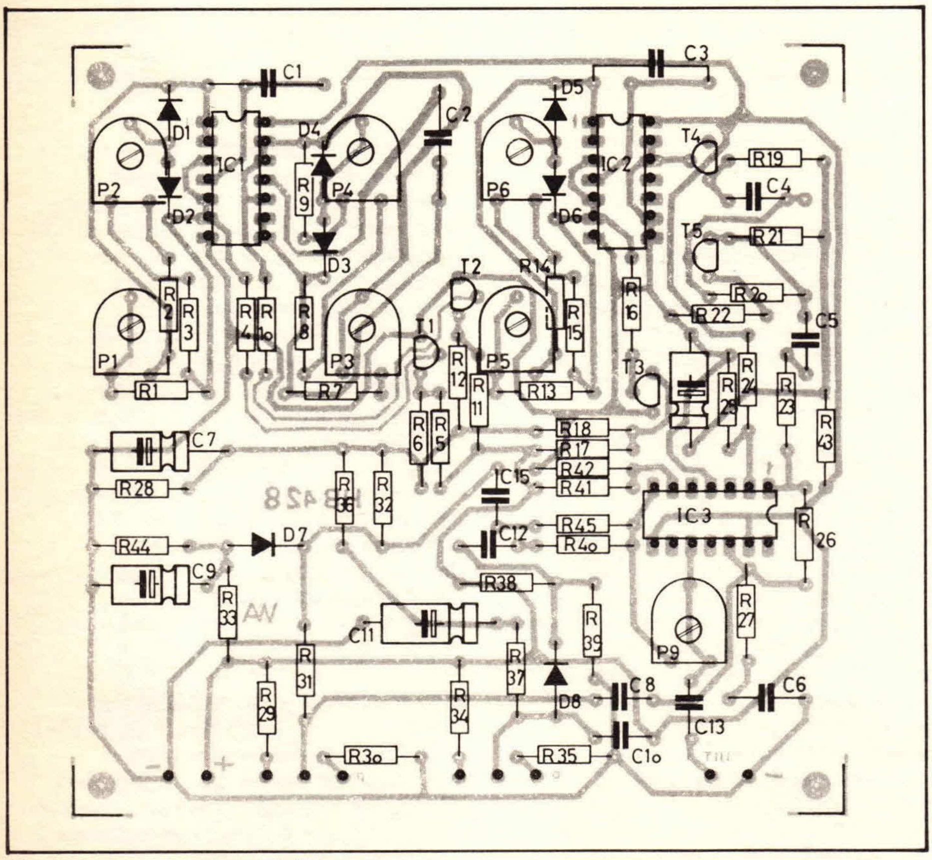


Fig. 3: De komponentenopstelling.

De Komponentenlijst

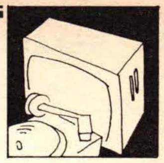
Weerstanden:
(Allen 1/4 Watt tenzij anders vermeld)
R1,7,13,24,25,38,39 = 68k
R2,3,8,9,14,15,19,21 = 100k
R4,10,16,35 = 27k
R5,11,17 = 1k
R6 = 15k
R12 = 12k
R18,34,40,45 = 10k
R20 = 680k
R22 = 220 Ω
R23,28,29,30 = 4k7
R26 = 470k
R27 = 3k3
R31,36,37 = 33k
R32,33,44 = 47k
R41,42 = 82k
R43 = 100 Ω
P1,3 = 5M Instelpot klein liggend
P2,4,6 = 2M5 Instelpot klein liggend
P5 = 10M Instelpot klein liggend
P7,8 = 50k potmeter mono lineair
P9 = 1M Instelpot klein liggend

Kondensatoren:
C1,11 = 10µF/16 Volt elko axiaal
C2 = 2,2µF/16 Volt elko axiaal
C3 = 4,7µF MKH steek 15mm
C5,10,12,13 = 220nF MKH steek 7,5mm
C6 = 1µF MKH steek 10mm
C7,9,14 = 100µF/16 Volt elko axiaal
C8 = 100nF MKH steek 7,5mm

Halfgeleiders:
D1,2,3,4,5,6,7,8 = 1N4148
T1,2,3,4 = BC548
T5 = BC549c
IC1,2 = CD4001
IC3 = µA747

Diversen:
Print HB428
IC-voeten 3 x 14 polig
10x printpen en kontrabus

Natuurlijk is de schakeling ook goed bruikbaar voor andere toepassingen. Wij denken aan de zee als achtergrond bij toneelspel, film- en diavertoning. Ook op een treinmodelbaan waarop water is gepland zal de elektronische zee meer leven in de brouwerij brengen. En wat we zelf vonden . . . het is een uitstekende inslaaphulp!



Wow en Flutter

Wanneer je na de aankoop van een draaitafel of cassetterecorder de handleiding van dat apparaat doorneemt, dan kom je in de rubriek 'technische specificaties' steeds dezelfde mysterieuze aanduiding tegen: Wow & Flutter. . . . . 0,x% WRMS(*). Wow en flutter, hoe komen ze erbij! De meeste andere technische kenmerken zijn voor iedereen duidelijk: opgenomen vermogen, vervorming in de weergave bij grote uitsturing, afmetingen e.d. Wow en flutter daarentegen is voor niet-ingewijden knap nietszeggend, en in de specificaties van je TV of radio vind je Wow en flutter niet eens terug. Het zal dan wel niet veel te betekenen hebben. Kijk maar, het getalletje erachter is nog kleiner dan 1%, soms zelfs maar 0,1%. Daarover gaan we ons toch geen zorgen maken zeker, of wel?

We maken ons zorgen. . .

En met reden, want Wow en flutter heeft wel degelijk belang en is een goede weergave van de technische kwaliteiten van je cassettespeler of platendraaier. Net als popcorn is de benaming wow en flutter uit Amerika overgewaaid en de betekenis ervan wordt weergegeven door de klankinhoud. Een woofer en een tweeter zijn luidsprekers voor respectievelijk lage en hoge tonen, dat kan je uit de benaming aanvoelen. Op dezelfde manier geeft de klankinhoud van 'wow' aan hoe je kunt horen dat er wow optreedt: je hoort een kortstondige frequentiestijging gevolgd door een frequentiedaling. Flutter geeft weer dat er korte snelle onregelmatige storingen kunnen voorkomen in de klankweergave.
Het hoeft geen betoog dat zowel wow als flutter erg storend werken als je van je lievelingsmuziek geniet; wow kan een romantische vioolserenade laten klinken als een katerkoncert, en flutter bedeelt Nana Mouskouri met een onzeker bibberstemmetje.

TAPEDECKS

TYPE	GX-4000D
Systeem	4 sporen, 2 kan. stereo/mono
Aantal koppen	3
Geschikt voor EE Tape	–
Aantal motoren	1
Max. spoeldiameter in cm	18
Bandsnelheid in cm/sec.	9,5-19
Zweving (Wow & flutter) in % bij 19 cm/sec.	< 0.08
Signaal/ruisverhouding	> 57
Dynamisch bereik in dB	–
Vervorming in %	< 1
Frequentiebereik in Hz ± 3 dB bij 19 cm/sec. 9.5 cm/sec.	30-24.000 30-18.000
Ingangsgevoeligheid in mV Microfoon Lijn Din laag niveau	 0.25 70 2
Uitgangsspanning in mV Lijn Din Hoofdtelefoon	 775 300 100
Aansluiting afstandsbediening	–
Mengen	ja
Monitor	ja
Multiplay (sound on sound)	ja
Pitch control	–
Record mute	–
Reverse	–
Timer start	–
Afmeting in mm (b x h x d)	440 x 315 x 222
Gewicht in kg	13,2

Voor deze ongewenste storingen zijn er natuurlijk ook meer Nederlands klinkende benamingen bedacht: wow noemt men meestal jengel en flutter wordt jitter genoemd, wat in feite ook een Amerikaanse oorsprong heeft.
Nu we stilaan weten welke effecten wow en flutter hebben op de klankweergave van onze cassettespeler, bandopnemer en platendraaier is het interessant om te weten hoe W&F ontstaat en wat nog belangrijker is: hoe je er vanaf kan raken.

We beginnen met het slechte nieuws

Als je eenmaal een toestel hebt dat duidelijk de W&F ziekte vertoont kan je daar nauwelijks iets aan verhelpen. Dit droeve nieuws is misschien ongeloofwaardig voor sommige elektronikafanaten, maar W&F ontstaat door mechanische onvolkomenheden en daar kan je met de soldeerbout niets aan veranderen.
Dit is de reden dat een TV, radio, tuner e.d. geen W&F vertonen: zij bevatten geen mechanisch loopwerk.
Toestellen waarbij de klankinformatie opgeslagen is op een plaat of een magneetband bevatten wel een mechanisch loopwerk dat ervoor moet instaan dat de plaat of band beweegt ten opzichte van de naald of magneetkop zodat de klankinformatie gelezen en weergegeven kan worden. Zolang de plaat of band met de voorgeschreven snelheid en zonder enige snelheidsafwijking beweegt t.o.v. de naald of magneetkop is de optredende W&F 0%.
Zolang het kontakt tussen de naald en de groef in de plaat niet verstoord wordt en wanneer de band steeds met dezelfde kracht tegen de magneetkop gedrukt wordt is de flutter eveneens 0%. W&F gelijk aan 0% komt enkel in utopische droombeelden voor. De realiteit is heel wat minder mals en goed hoorbaar: luister maar naar je cassettespeler in de auto als je met een gangetje over een hobbelig stuk weg snort. Van een konstante banddruk en snelheid is er dan nog weinig sprake en je hoort een schoolvoorbeeld van W&F.
De enige manier om een platendraaier of cassettespeler te vervaardigen met een aanvaardbaar lage W&F bestaat erin het toestel uit te rusten met een zeer degelijk mechanisch aandrijfsysteem. Hoe meer dit aandrijfsysteem geoptimaliseerd wordt, hoe beter worden de W&F cijfers, maar de kostprijs stijgt evenredig!
Er zijn echter nogal wat verschillen in de gebruikte aandrijfsystemen, elk met hun specifieke eigenschappen. In wat volgt zullen we de voornaamste op een rijtje zetten en de oorzaken van mogelijke W&F bespreken.

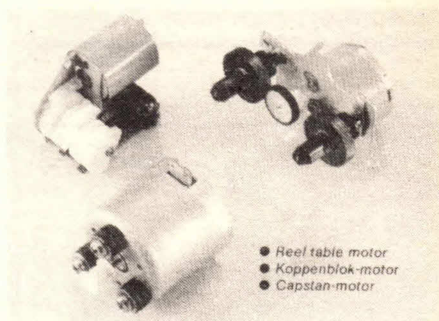
* *0,x% WRMS kan je interpreteren als volgt: Het totale gemiddelde van elke storingskomponent, berekend volgens de Root Mean Square regel bedraagt 0,x% van het vermogen uitgedrukt in Watt.*
Soms wordt een andere meetmethode gebruikt volgens de DIN normen. Dit staat altijd aangegeven, b.v.:
0,04% WRMS
0,14% (DIN)
Het spreekt voor zich dat je bij vergelijking tussen diverse toestellen steeds dezelfde aanduidingen moet gebruiken.



Draaitafels, platenspelers, pick-ups. . .

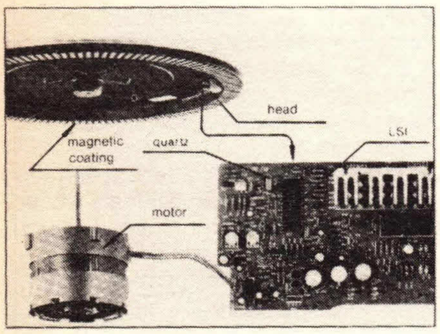
De werking van een draaitafel is vrij eenvoudig. Een cirkelvormig plateau draait met een konstante snelheid. Op dit plateau ligt een kunststofplaat met een groef die de klankinformatie bevat onder vorm van kleine uitwijkingen. Een naaldje dat gekoppeld is aan een soort van minuscule dynamo volgt de groefuitwijkingen zodat de dynamo stroompjes opwekt die in grootte overeenstemmen met de in de groef vervatte klankinformatie.
We weten reeds dat alles prima gaat zolang de juiste draaisnelheid aangehouden wordt en de naald netjes de groef volgt. De meest voorkomende draaisnelheden zijn 45 en $33\frac{1}{3}$ toeren per minuut. In vergelijking met de meest voorkomende motoren is dit toerental zeer laag en zal er een vertragende overbrenging tussen de motoras en de draaitafel gebruikt worden. Het overbrengingsmiddel tussen de kleine motorpoelie en de grote omvang van het draaiend plateau is bij de goedkope draaitafels een rubberen riempje.
Moeilijkheden met zulke overbrenging ontstaan pas na enig gebruik. De veerkracht van het rubber neemt af, de kleine motorpoelie begint sporadisch te slippen waardoor de draaisnelheid niet meer konstant is: wow doet zijn intrede.
De grote ramp bij dit overbrengingssysteem is echter dat de motorpoelie twee verschillende diameters moet hebben: een kleine voor $33\frac{1}{3}$ en een grotere voor 45 toeren per minuut. Via een mechanische geleider wordt de aandrijfriem naar keuze op de gewenste diameter geduwd. Dit is tamelijk ongezond qua slijtage van motorpoelie en drijfriem, en deze laatste is regelmatig aan vervanging toe.
Let wel op als je zo'n riempje zelf vervangt: raak de binnenzijde van het riempje nooit aan met vettige vingers, want de motorpoelie zal op dat plaatsje gegarandeerd slippen wat wederom wow veroorzaakt.
Bij het aanzetten van een platendraaier met rubberen drijfriem duurt het vrij lang voor het juiste toerental bereikt wordt. Aanvankelijk zal de drijfriem iets uitgerekt worden voor het zware draaiplateau op gang komt en een en ander resulteert in een schommelachtige start. Als de fabrikant ze op durft te geven kan je met dit systeem W&F cijfers verwachten rond 0,2% WRMS. Deze cijfers gelden voor het nieuwe toestel, na enige maanden gebruik ligt het wel iets anders. . .
Betere resultaten mag je verwachten van een systeem met snaaraandrijving. Een lange metalen veer, de snaar, vervangt hier de rubberen riem. Deze snaar is zeer slijtvast en vertoont bijna geen verlies van veerkracht. Tevens is het uitrekken bij de start beperkt waardoor over de ganse lijn betere prestaties geboekt worden. De W&F cijfers zijn meestal bijna de helft kleiner dan bij riemoverbrenging: ca 0,1% WRMS.

Niet enkel de overbrenging, maar ook de motor zorgt voor moeilijkheden. Een synchrone motor wordt veelvuldig toegepast in apparaten met netvoeding. Zulke synchrone motor heeft het voordeel dat het toerental konstant is en evenredig met de netfrequentie. Gewoonlijk bedraagt het toerental 3000 toeren per minuut. Indien de netfrequentie afwijkt zal ook het motortoerental afwijken, maar de mate waarin dit gebeurt is verwaarloosbaar klein. Anders is het gesteld bij apparaten met batterijvoeding. Het gelijkstroommotortje dat dan gebruikt wordt zal bij belasting van het vooropgestelde toerental afwijken, en als daarbij de batterijspanning nog iets afneemt hoor je meer W&F dan muziek. Om dit te voorkomen neemt men z'n toevlucht tot elektronische regelcircuits die de motor meer stroom leveren als hij sterker belast wordt zodat het toerental op punt blijft. In verouderde apparaten werden zelfs centrifugaalkontakten op de motor gebruikt die door de middelpuntsvliegende kracht geopend werden als het motortoerental te sterk opliep, waardoor de voeding onderbroken werd en de motor vertraagde. De erbarmelijk grote schommelingen in het motortoerental werden opgevangen door de massa van het draaiplateau extra groot te maken. W&F cijfers moet je bij zulke apparaten niet gaan zoeken.



Andere onvolkomenheden die bijdragen tot W&F zijn talrijk, maar minder voor de hand liggend.
Zo zal een motorpoelie waarin het gat voor de as niet exact in het midden geboord is lichtjes slingeren waardoor de snelheid van de draaitafel evenredig meeslingert. Indien de trillingen van de motor en van het loopwerk onvoldoende gedempt worden kunnen ze de arm van de platendraaier laten trillen, wat weer zorgt voor een toename in W&F.
Tenslotte kan ook de plaat zelf voor een

heleboel narigheid zorgen. Een door de warmte gekromde plaat, of een plaat waarvan het gat niet in het midden aangebracht is zal de naald op en neer laten bewegen of heen en weer. De stroompjes die door deze beweging van de naald ontstaan hebben een zeer lage frequentie omdat het toerental van de plaat vrij laag is. Bij $33\frac{1}{3}$ tr/min krijgen we een storend signaal van ca 0,5 Hz. Deze subsonics kan men niet horen, maar kunnen veel schade aanrichten aan je luidsprekers indien je gebruik maakt van een goede direct coupled versterker, afgekort een d.c. versterker. Zulk een versterker zal namelijk ook deze subsonics versterken wat resulteert in zeer grote onnuttige stromen door je luidsprekers. Het inschakelen van een subsonics-filter is aan te raden.

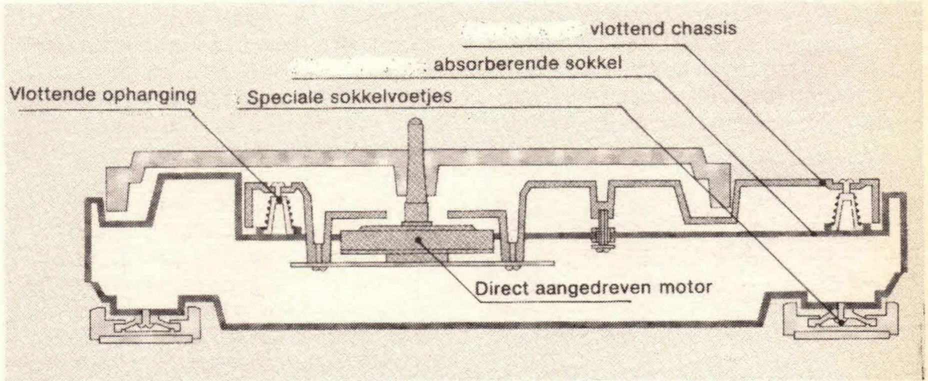


Proef

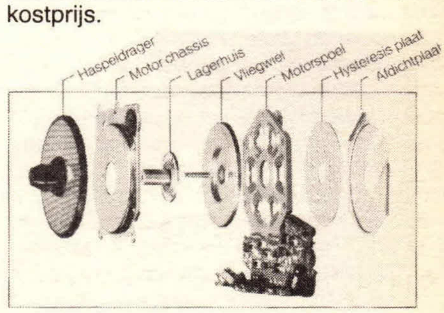
Indien je over een installatie met een d.c. versterker beschikt zal volgende proef boekdelen spreken: leg een kromme plaat op je draaitafel, haal het beschermdoek van de luidsprekerkast en kijk naar de bewegingen van de conus van de luidspreker. Als de naald de kromming van de plaat doorloopt wordt de conus telkens een flink eind bewogen. Je hoort dit niet, maar je luidspreker en versterker voelen het wel! Experimenteerlustigen die in hun platenkast uitsluitend perfecte exemplaren hebben staan kunnen deze proef doen door een plaat te gebruiken waarin een extra gat geboord is, naast het bestaande gat. Wanneer je de plaat dan laat draaien in dit excentrische gat wordt de naald per toer flink heen en weer bewogen, wat een heleboel subsonics en wow teweegbrengt.

Eindelijk iets beters

Draaitafels van een betere klasse bestrijden de verwenste W&F op - hoe kan het anders - elektronische wijze. Men gaat hierbij uit van het principe dat het enige waarop men moet letten het toerental van het draaiplateau is, en dat toerental wordt daarom elektronisch gemeten. Indien er afwijking ontstaat tussen de meetwaarde en de vooropgestelde waarde zal een regelsysteem onmiddellijk de motor aansporen om te versnellen of te vertragen. Deze werkwijze biedt tal van voordelen: onjuist toerental van de motor en onvolkomenheden in het overbrengingssysteem, die voorheen rampzalige gevolgen hadden, kunnen nu eenvoudig bijgestuurd worden. Perfectionering van dit systeem is mogelijk door de waarde van het te bekomen toerental af te leiden van een kristaloscillator. De stabiliteit van zulk een oscillator is enorm goed, en bijgevolg zal ook de draaitafel zeer goede prestaties leveren.
Het enige zwakke punt dat nog overblijft kan gezocht worden in de reageertijd tussen de detectie van bijvoorbeeld een te laag toerental en het moment dat de bijsturing voltooid is. Hoewel deze reageertijd vrij kort is kan hij, bijvoorbeeld bij de start, nog hinderlijk werken. De grote schuldige in het ontstaan van de reageertijd is het overbrengingssysteem tussen motor en draaiplateau. Je kunt wel inzien dat, hoe sterk de motor ook bijgestuurd wordt, het uitrekken en slippen van de snaar of rubberen riem steeds weer roet in het eten komt gooien.
Het lumieuze idee dat de uitvinders onder ons nu krijgen om de snaar of riem door onuitrekbare, niet-slippende tandwielen te vervangen is echter geen standbeeld op het marktplein waard. Tandwieloverbrengingen veroorzaken steeds een heleboel dender en je zult ze nooit in een goede platendraaier of cassetterecorder terugvinden.
Gelukkig is dé oplossing reeds geruime tijd gevonden: men gebruikt eenvoudig geen overbrenging, het draaiplateau wordt rechtstreeks op de as van de motor bevestigd. Zulk een systeem noemt met *direct-drive* en het is momenteel het beste onder de zon. De gebruikte motor is een speciale uitvoering van een synchrone motor, en de nodige wisselspanning wordt elektronisch opgewekt. De netfrequentie van 50 Hz is onbruikbaar wegens het lage toerental van de motoras, en de noodzakelijkheid om over minimum twee

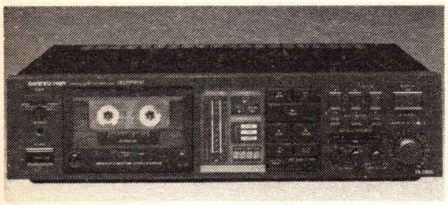


snelheden te beschikken: $33\frac{1}{3}$ en 45 toeren per minuut. Bij vrijwel elke platendraaier met een direct-drive systeem wordt de spanningsfrequentie voor de motor door deling uit een kristaloscillator afgeleid. De voordelen hieraan verbonden werden reeds besproken en de resultaten van het geheel zijn verbluffend. Een alom gekende draaitafel volgens het direct-drive systeem is de Technics SL 1200. Het draaiplateau van dat toestel weegt 2 kg en een deel van de aandrijfmotor is er rechtstreeks aan bevestigd. De gemeten W&F bedraagt 0,01% WRMS! De reageertijd om vanuit stilstand een exacte snelheid van $33\frac{1}{3}$ toeren te bereiken is amper 0,7 seconde, een prestatie die bij vele dj's geliefd is. Een ander voorbeeld van een kwartsgestuurde direct-drive draaitafel is de Pioneer PL 400X. Hoewel niet bedoeld voor het harde dj-werk is het elektronisch stuursysteem erg accuraat: een plotse storing van bijvoorbeeld een stofborsteltje dat op de spelende plaat valt is niet eens hoorbaar. Andere voorbeelden van goede kwartsgestuurde direct-drive draaitafels zijn talrijk, maar alle toestellen hebben één nadeel: hun kostprijs.



Bandopnemers, cassettespelers, cassettedecks

Deze groep toestellen bevat een loopwerk en bijgevolg ook W&F. Aangezien de informatiedrager hier bestaat uit een magneetband, meestal vervat in een cassette, is dit loopwerk heel wat ingewikkelder dan bij een platendraaier. Er moet immers voor gezorgd worden dat de band met een juiste onveranderlijke snelheid voorbij de magneetkop loopt, en één spoeltje van de cassette moet via een slipkoppeling



de band strak houden en opwikkelen. Welke toestanden er nog allemaal bijkomen om snel terug te spoelen enzomeer laten we hier terzijde: W&F zijn dan onbestaande omdat je dan ook niets kan horen.
Het loopwerk van een cassetterecorder is niet enkel ingewikkelder dan dat van een platendraaier, het wordt daarbij nog veel sterker op de proef gesteld. Een oude plaat vol krassen veroorzaakt geen extra hinder aan de motor van de draaitafel, maar een veelgebruikte cassette met uitgesleten spoelranden en onregelmatig opgespoelde band is voor vele toestellen een ware verschrikking. Bij de meest eenvoudige cassettespelers wordt het magneetbandje gekneld tussen een draaiende as, de kapstan genoemd, en een rubberen aandrukrolletje. Op de kapstan is een vliegwiel bevestigd dat ervoor moet instaan dat het toerental van de kapstan bij plots wisselende belasting niet teveel veranderd. Als je bedenkt dat het in feite de kapstan is die de band uit de cassette moet trekken zal je je wel kunnen indenken hoezeer de trekkracht die daarvoor nodig is kan variëren. Situaties, gaande van een nieuwe cassette met bijna lege spoel tot een oud plakkerig ding met een nog volle spoel en grote wrijving komen voor. Voeg daarbij dat het geheel aangedreven wordt door een klein gelijkstroommotortje via het klassieke rubberen riempje tussen motorpoelie en kapstan, dan kun je hier geen schitterende W&F cijfers verwachten. Indien de fabrikanten een aanduiding voor W&F geven ligt die in de buurt van 0,5% WRMS. Een blinde kan zien dat dit cijfer enkel geldt voor een optimaal goed werkende cassette. Als je weet dat éénzelfde motortje dikwijls moet borg staan voor een exact toerental van de kapstan, het aandrijven van de slipkoppeling om de band op te spoelen, en de werking van de bandtelling dan zal je in de toekomst geen verwonderde blikken ten hemel meer richten als André Hazes op zo'n apparaatje na enige maanden stilstaan een diepere tragere stem krijgt. Om goeie W&F cijfers te krijgen, en bijgevolg om weinig rommel te horen, is niet enkel de bandsnelheid belangrijk, maar de banddruk tussen band en magneetkop moet eveneens konstant zijn. In een cassette zorgt daar grotendeels een ingebouwd viltje voor. De veerkracht van dit viltje is echter beperkt en als, tengevolge van een stroef lopende cassette, de kapstan sterk aan de band moet trekken, zal de oplopende bandspanning de banddruk veranderen. W&F zijn dan levendiger dan ooit, denk maar aan het voorbeeld van een cassettespeler in de wagen op hobbelig wegdek.

Tips

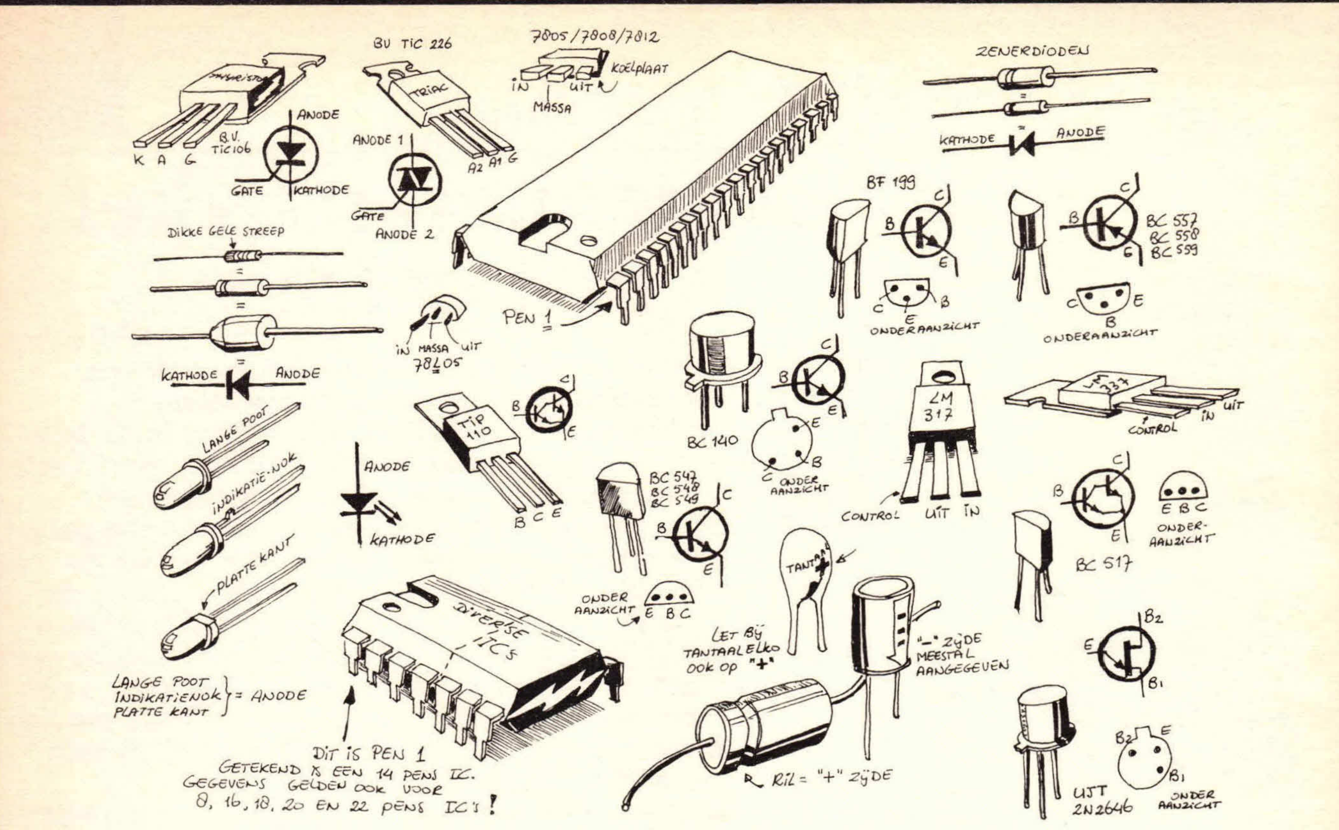
Enkele tips voor gebruikers van cassettespelers kunnen veel narigheid voorkomen:

- Hou je cassettes zoveel mogelijk verpakt. Stof en vetafzetting maken het bandje kleverig zodat het afspoelen erg onregelmatig verloopt en snelheidsvariaties (wow) teweegbrengt.
- Herhaaldelijk stoppen en omdraaien van de cassette resulteert in een slordig opgewonden spoel dat bij de weergave voor veel wrijving zorgt. Indien je toestel zulke cassette niet meer aankan en je bekende muziek erg vreemd begint te klinken, dan kan je meestal een en ander verhelpen door de cassette eens in één ruk terug te spoelen zodat de band egaal opgespoeld wordt.
- Afzetting van vuil en slijtage van de magneetlaag op de rubberen aandrukrol veroorzaakt soms slip van de kapstan en dus enorm veel W&F. Een in alcohol gedrenkt oorstaafje doet dan wonderen. Gebruik voor het reinigen geen stoffen als ether of benzine: sommige plastics worden erdoor aangetast.
- De bandlengte van C 120 cassettes is vrij groot, en de banddikte erg klein. Sommige eenvoudige cassetterecorders hebben daar enige moeite mee, vooral als de C 120 cassette slijtagesporen begint te vertonen. Voor je een wintervoorraad C 120 in huis haalt probeer je dit best eens uit, liefst langer dan een week.

Goed, beter best

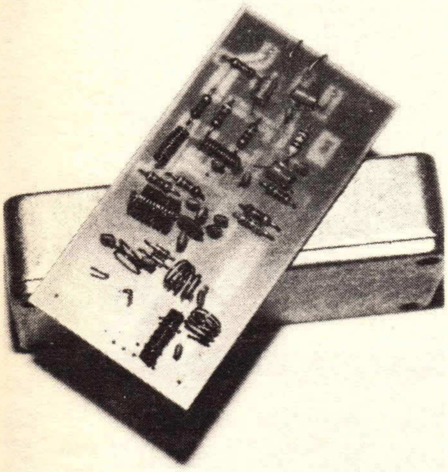
Je zou versteld staan als je zou weten hoeveel vrij dure en goed ogende cassetterecorders er binnenin uitzien zoals we zojuis beschreven hebben. Er zijn er natuurlijk ook kwalitatief betere, namelijk toestellen met twee motoren. Eén van deze motoren heeft een erg konstant toerental en drijft uitsluitend de kapstan aan. De andere motor heeft als taak de band strak te houden en op te spoelen, het versneld omspoelen behoort ook tot zijn werkzaamheden. Op de toestellen die volgens dit principe werken staat dit meestal duidelijk vermeld: '2 motor system' of iets dergelijks. De prestaties van een twee-motor systeem zijn veel beter dan het eenvoudige één-motor systeem. Een nadeel waaraan nog niets verholpen wordt is echter dat de trekkracht van de kapstan de band uit de cassette moet halen, en de moeilijkheden die dan kunnen ontstaan qua banddruk en onregelmatige bandsnelheid bij een stroeve cassette blijven bestaan, wat er nog ontbreekt is een motor die de band als het ware aanreikt aan de kapstan, zodat die minimaal en konstant belast wordt. Cassetterecorders met drie motoren bevatten zo'n motor. Er is een speciale kapstanmotor met konstant toerental, en elk spoeltje van de cassette wordt door een aparte motor aangedreven. Soms bezitten dergelijke cassetterecorders twee kapstanassen. Dit maakt het mogelijk de bandspanning en banddruk tegen de magneetkop uiterst nauwkeurig af te regelen. W&F worden met dit alles teruggedrongen tot ca 0,04% WRMS.
Je merkt het, om die schijnbaar onbenullige cijfertjes W&F binnen redelijke perken te houden moet er heel wat gebeuren en moet er flink wat geld over de toonbank geschoven worden. Misschien zullen de aanduidingen over wow en flutter in de toekomst voor jou wat meer gaan betekenen, in elk geval weet je nu dat een gunstig W&F cijfer er niet zomaar staat. . .

HB



De aansluitingen van de in dit nummer gebruikte onderdelen.

Antenneversterker met extra's



Toen we laatst eens op een trieste zondagmiddag over een camping aan het slenteren waren en een beetje liepen te mopperen over de druilerige regen die de hele dag al onze hele vrije dag waarop we ook nog een barbeque gepland hadden aan het verpesten was, werden we staande gehouden door een medekampeerder die volgens zijn zeggen al anderhalf uur bezig was een TV-antenne rechtop te zette. "Normaal kijken we niet naar dat kastje", mompelde de verwaterde man, "maar het weer wordt niet meer veel beter dit jaar". Hoewel we dat wel wat overdreven vonden hielpen we hem natuurlijk. Maar wat zag die antenne eruit! Het woord antenne is teveel voor een hoop roestige staven, een grote hoeveelheid zwart linnen plakband en wat verrotte stukken sisaltouw. Het was ook niet gek dat het beeld dat tevoorschijn kwam op de superluxe draagbare kleuren-TV met afstandsbediening meer leek op een oud vergaan schilderij dan op een Grand Prix Race die bezig zou moeten zijn. Tenminste het geluid verraadde dat. We hebben die middag eens extra gelet op de campingantennes. Tsjonge, tsjonge, wat je dan allemaal niet ziet . . . Daarom een ontwerp over het zelfbouwen van een campingantenne met versterker. De versterker is ook heel goed bruikbaar om thuis op de centrale antenne meerdere toestellen aan te sluiten.

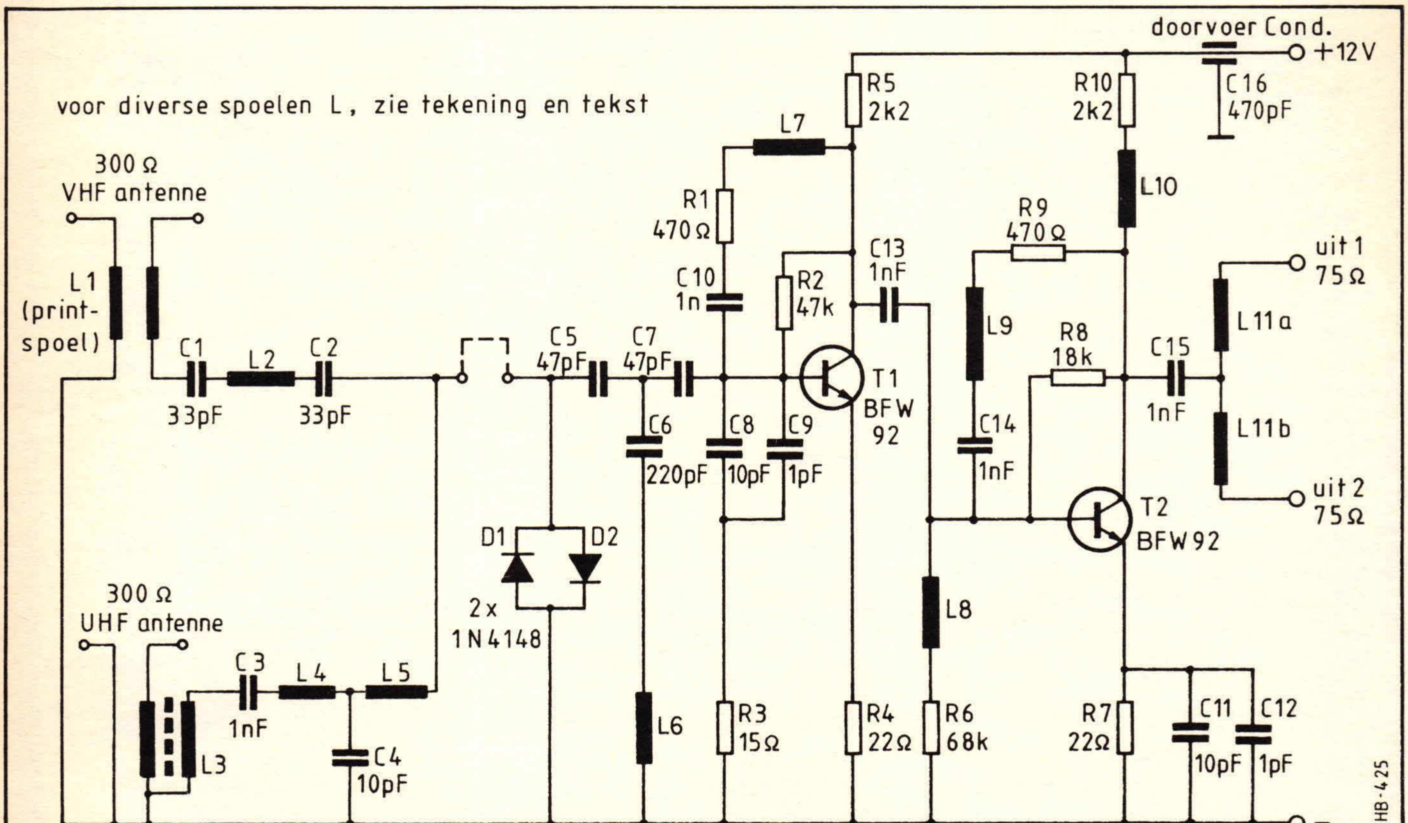


Fig. 1: Het schema van de antenneversterker.

Het schema

We hebben er toch el even over lopen prakkizeren of we wel een geschikt ontwerp konden bedenken voor een antenneversterker. Het is tenslotte hoogfrekwent en velen van ons beginnen er dan bij voorbaat maar niet aan. Toch, na enkele vergeefse pogingen, hebben we een schakeling uitgedokterd en getest, die als de bouwhandleiding goed gevolgd wordt zeker een positief resultaat zal opleveren. Mede door de uitgekiende print en de eenvoudig zelf te maken spoeltjes zal het iedereen lukken zijn eigen antenneversterker te konstrueren. het kan best zijn dat de resultaten nog beter kunnen (de spreiding is nogal groot) maar het gemiddelde afgebouwde schakelingetje doet het uitstekend. We hebben door diverse mensen, waaronder elektronika-amateurs en automonteurs, een printje laten bouwen, en op eentje na werkte alle versterkers prima. Met de niet werkende versterker hebben we smakelijk gelachen. Alle onderdelen zaten aan de verkeerde kant van de print. Hoewel de bouwer dat eerst niet zo leuk vond en maar sip zat toe te kijken lachte die na de eerste teleurstelling en een gemoedelijke schouderklop hartelijk om zijn eigen domheid mee. We hebben hem een nieuw printje gegeven en nu is ook hij de trotse eigenaar van een zelfgebouwde antenneversterker. Deze goede collega is overigens boekhouder . . .

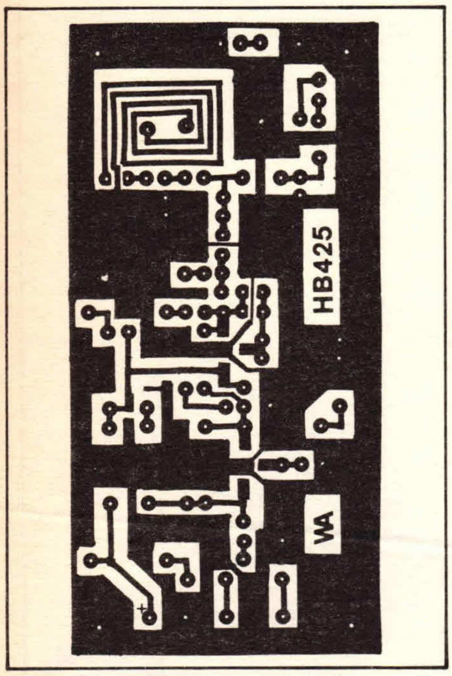


Fig. 2: De printlayout van de versterker.

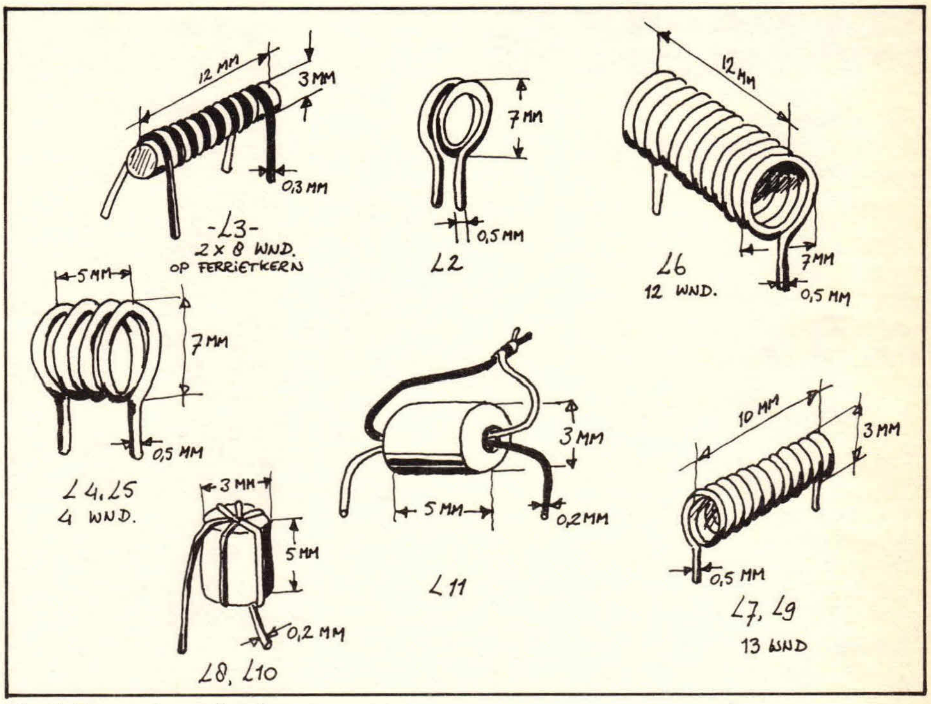


Fig. 4: De spoelen met maten en gegevens.

Als U alleen de versterker wilt bouwen om het signaal van de centrale antenne te versterken en eventueel te verdelen is het voldoende wanneer U alleen het gedeelte vanaf D1 en D2 en alles rechts daarvan (zie schema) bouwt. Het linkse gedeelte van het schema is de koppeling en aanpassing voor een VHF en een UHF antenne. met VHF bedoelen we de kanalen 2 tot en met 12 en met UHF de kanalen 21 tot en met 60.

De bouw

De onderdelen moeten aan die zijde van de print gesoldeerd worden waar zich geen kopersporen bevinden. Dit geldt echter niet voor de beide transistoren! *Die komen aan de koperzijde van de print.* Zie verderop. Buig de aansluitdraden van de weerstanden aan één zijde van het lichaam om, zo dicht mogelijk tegen het lichaam aan. Meet op de print waar het andere einde omgebogen moet worden en monteer de weerstanden dan zo, dat de verbinding tussen transistor en weerstand zo kort mogelijk is. Echt doen, want dat is belangrijk. Zorg dat alle onderdelen tegen de print aangedrukt worden voordat U ze vast soldeert. Knip de vastgesoldeerde draden zo kort mogelijk bij de print af. Ook de kondensatoren worden stevig tegen de print gedrukt en vastgesoldeerd. Nogmaals: hoe korter de verbindingen hoe beter! Wikkel vervolgens de spoeltjes zoals aangegeven is in de tekening. Wijk niet af van het aantal windingen en de diameter en gebruik ook het voorgeschreven draad. We weten wel dat een aantal andere maten en diameter spoeltjes ook goed zullen werken, maar als U er zeker van wilt zijn dat straks alles goed werkt houdt U zich maar beter aan de tekening in figuur 4. Dat hebben we tenslotte grondig getest. Bij L10, L8 en L11 moet een ferrietkraal worden gebruikt. Bij L3 een ferrietstaafje. Ferrietkralen zijn bij elke elektronikahandelaar te koop, ferrietstaafjes zijn moeilijker te verkrijgen. U kunt hiervoor echter uitstekend gebruik maken van een ferrietkerntje van 3mm uit een spoeltje. Die zijn als komplete eenheid doorgaans wel te koop. Krab het aansluitdraadje van het spoeltje goed blank en vertin het. Soldeer de spoeltjes daarna in de betreffende gaatjes van de print. Let er bij de dioden op dat ze tegengesteld gemonteerd worden op de print. Soldeer als laatste de transistoren vast op de printsporen aan de koperzijde van de print. Knip hiertoe de aansluitdraden van de transistoren af tot op 2mm van het huisje, buig de aansluitdraden tegen het transistorhuisje naar boven zodat ze aan de bovenkant (= kant waar de tekst op de transistor gedrukt staat) boven de transistor uitsteken. Buig het gedeelte (ca. 1mm) wat nu boven de transistor uitsteekt weer naar buiten. De transistor past nu op de voor hem gereserveerde eilandjes op de print. Soldeer de transistor met de tekst naar de print gericht snel vast.

De Komponentenlijst

Weerstanden:
(Allen 1/4 Watt tenzij anders vermeld)
R1,9 = 470Ω
R2 = 47k
R3 = 15 Ω
R4,7 = 22 Ω
R5,10 = 2k2
R6 = 68k
R8 = 18k

Kondensatoren:
C1,2 = 33pF keramisch
C3,10,13,14,15 = 1nF keramisch
C4,8,11 = 10pF keramisch
C5,7 = 47pF keramisch
C6 = 220pF keramisch
C9,12 = 1pF keramisch
C16 = 470pF doorvoerkondensator

Spoelen (zie figuur 4 en tekst)
L1 = zit reeds op print
L2 = 1½ wnd 7mm rond-Cu 0,5mm
L3 = 2x8 wnd op 3mm ferrietstaaf
L4,5 = 4 wnd rond 7mm-Cu 0,5mm
L6 = 12 wnd rond 7mm-Cu 0,5mm
L7,9 = 13 wnd rond 3mm-Cu 0,5mm
L8,10 = 6 wnd op ferrietkraal 5x3 mm-Cu 0,2mm
L11 = 2x1 wnd op ferrietkraal 5x3mm-Cu 0,2 mm

Halfgeleiders:
D1,2 = IN4148
T1,2 = BFW92

Diversen:
Print HB425
eventueel:
2 B&L chassisdelen male
1 B&L chassisdeel female
benodigheden voor antenne

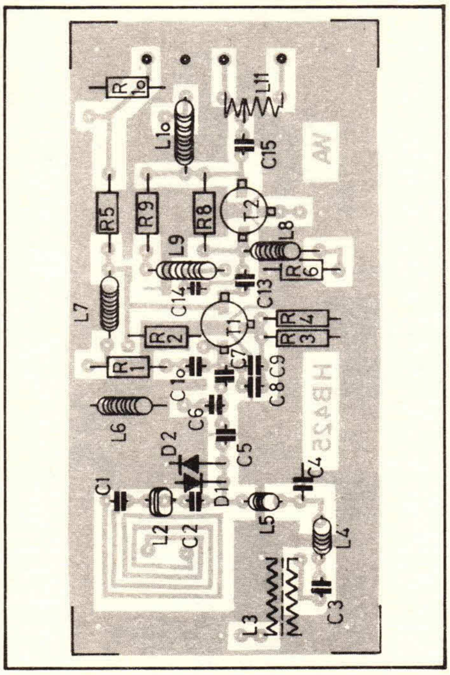


Fig. 3: De komponentenopstelling van de versterker.

Aansluiten en inbouwen

Als de versterker gebruikt wordt als antenneversterker kan de print het beste in de antennebehuizing gebouwd worden. Op spoel L1 moeten we de twee sprieten van de VHF antenne aansluiten en op spoel L3 de UHF antenne. Een maattekening voor een kompakte en goede campingantenne vindt U in tekening van figuur 5. Gebruikt U de versterker als volgversterker bij een centraal antennesysteem dan moet U bij voorkeur de gehele print inbouwen in een geheel metalen behuizing (eventueel te maken van printplaat). Soldeer de print eenvoudig vast aan de behuizing. Voorzie het huisje van een B en L ingangschassisdeel (female) en twee uitgangschassisdelen (male) en soldeer een doorvoerkondensator in de behuizing- De doorvoerkondensator zorgt er voor dat de voedingsspanning de print kan bereiken. De versterker werkt op 12 Volt gelijkspanning. Het voltage is overigens niet erg kritisch. U kunt de versterker met een eenvoudige gestabiliseerde voeding ook voeden uit het lichtnet. Als U zich houdt aan de bouwvoorschriften en maten zult U veel plezper beleven aan deze schakeling. En als wij weer eens op die camping komen en het regent nog steeds, dan gaan wij de ouwe, triestige man ons proefexemplaat brengen. Voor hem zal het dan toch nog een goede zomer worden.

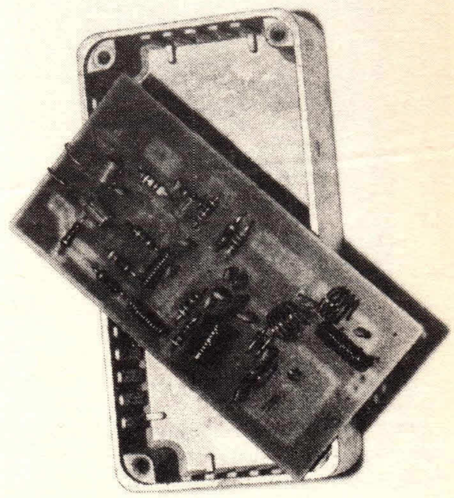


Foto 3: De campingantenne in een kast.

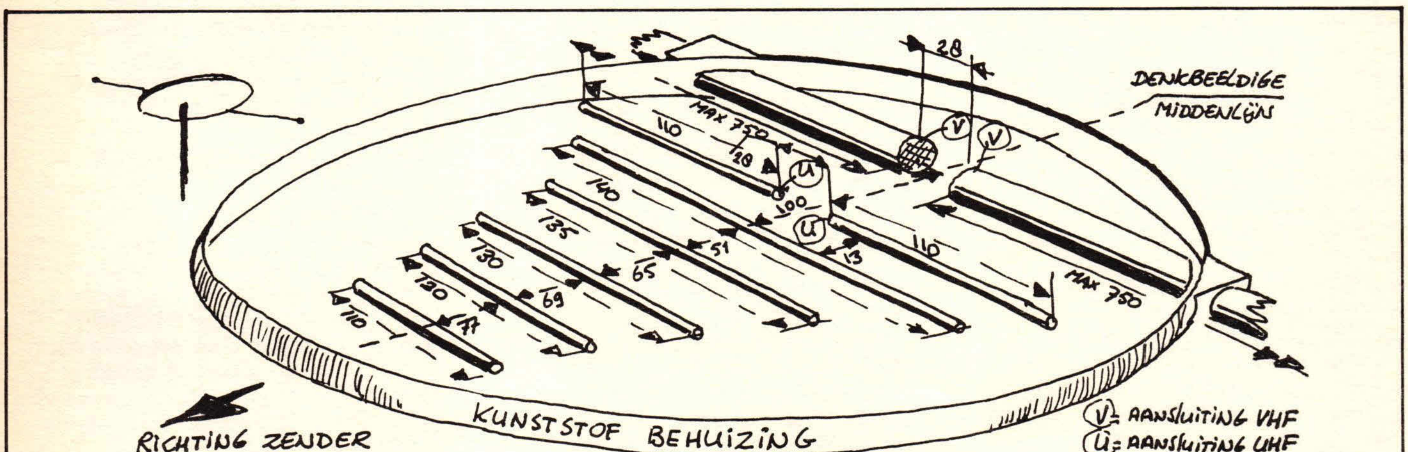


Fig. 5: Een goed werkende antenne moet er zo uit zien en aan de gegeven maten voldoen (Alle maten in millimeters).

Computer

µP CLUB

Kaypro gebruikers actief in Nederland!
De draagbare computer van het jaar en nog geen gebruikersgroep?

In navolging van de meer dan 120 Kaypro gebruikersgroepen - centraal gecoördineerd - binnen de Verenigde Staten nu als eerste in Europa een Nederlandse Kaypro groep met o.m. de volgende doelstellingen:
- het blad Profiles - een produktie van Kaypro Corporation - zal aan alle leden elke twee maanden worden toegezonden.
- iedere maand het samenstellen en verzenden van een nieuwsbrief met vragen en antwoorden - van de leden - over apparatuur en programmatuur alsmede tips en bestuursmededelingen.
- het landelijk en/of regionaal organiseren van bijeenkomsten met als doel het uitwisselen van kennis en ervaring soms over een specifiek onderwerp.

Als U meer informatie wenst bij voorkeur een schriftelijke reactie aan:

Kaypro Gebruikers Groep
Postbus 21,
1740 AA Schagen,
Telefoon 02245-983



BITS VRAAG AANBOD

GEVRAAGD:
- Schema van KTV Nordmende "ROLAND".
  A. Camenier, Dennenlaan 53, 2160 Brecht België
  Tel. 03/663.28.68
- Wie kan mij helpen aan schema's D/A, A/D-omzetters voor Commodore 64 met aansluitgegevens en programma's?
  Herman Vincent, Karmelietenstraat 5, 4641 KL Ossendrecht
- Wie kan mij helpen aan een schotelantenne van zo'n 1 à 2 meter doorsnee, geschikt voor ontvangst van TV-satelieten?
  M. Tijnbeek, Gildestraat 24, 6006 LC Weert. Tel. 04950-21825
- Grundig RC-730 HiFi bovenlader of iets dergelijks.
  Tel. 05927-3921 na 19.00 uur.
- Wie stuurt mij een beschrijving en schema van de Spectrum Speech-synthesizer zoals werd beschreven in Electronics & Computing Jan/febr. 1984.
  A.G. Pijnacker, Prinsenhof 32 Pijnacker.
- Schema elektronische echo (zonder veer). Uiteraard tegen vergoeding.
  Emile Loznik, Narcissensingel 45, 6163 EB Geleen
- Een schaakprogramma voor Acorn Atom, ook andere lange programma's welkom, tegen vergoeding.
  F. Spieard, Provinciënlaan 24, 9642 GX Veendam
- Wie kan mij helpen aan het schema van de 5 Watt afluisterversterker met IC TBA800 beschreven in ELO 4-1978, of nog beter een komplete ELO 4-1978?
  G. Alliet, Kistestraat 41, 888 Tielt - België

AANGEBODEN:
- Te koop/ruil Commodore 64 Software. Enkele honderden titels in voorraad. Bel. 02518-55749 na 18.00 uur of schrijf naar Kleibroek 64, 1901 SZ Castricum onder vermelding van 'Software'
- Umstran versterker 100/150 Watt f 500,— Multitone versterker 50/75 Watt f 350,— 25/35 Watt f 250,—
  8 St. P.A. luidsprekerboxen met 100V lijntrafo's per st. f 75,— 9 St. alum. luidsprekers Horens waterdicht Ledig p. st. f 75,—
  C.J. Kalmeijer, Tristanstraat 7, 2805 VA Gouda, Telefoon 01820-17721
- 2 Stappenmotoren + Interface (niet gebruikt) vraagprijs f 495,—. Speciaal geschikt voor machine of robotbesturing. Aan te sluiten op elke microcomputer met parallel-poort. Wilt U meer weten: bel dan na 18.00 uur 04748-2589.
  W. Huskens, Schurenhof 6, Baexem
- Onderdelen voor zelfbouw speelcomputer te koop. Met o.a. een compleet RAM geheugen (bestaande uit 16 mm2112-2 ic's), CPU, 2joystick's + selector, keybord + interface en boek "t.v. speelcomputer", Uitgeverij Electuur B.V. Prijs ± f 300,—
  M. van Gorsel, Hageland 48, 4641 TA Ossendrecht, Tel. 01647-2646 (liefst na 5 uur)
- ZX-81 met 16K. Met monitor (T.V.), Joystick en interface, inverse video, 8 in/uitgangen met extra voeding. Alles in één kast. 4 Handboeken, 3 softwarecassettes met o.a. Frogger Chess, flighsim. enz. Map met tientallen basic en mach. kode programma's. Totale waarde f 735,— Vraagprijs f 435,—.
  A. Deij, Karel Doormanstraat 6, Kloosterzande.
  Tel. 01148-1704 (na 18.00 uur)

Gratis advertentierubriek voor Hobbit abonnees.
Advertenties zenden aan Hobbit Redaktie, Postbus 2150, 5600 CD Eindhoven.
Op linkerbovenhoek vermelden:
LA 0884.

Spraakverbinding met lichtkanon

Het overdragen van spraaksignalen kan op verschillende manieren plaatsvinden. Het meest voor de hand liggend is natuurlijk een verbindingskabel waar een stroom doorheen loopt in de frekwentie van het gesproken woord. Een versterker aan de ontvangstzijde maakt er met behulp van een luidspreker weer een verstaanbaar geheel van. Gemoduleerd op een hoog frekwent drager is het mogelijk spraak via de ether te versturen. We gebruiken daarvoor een zender. Zenders zijn er in allerlei variaties. Ze hebben allen echter één ding gemeen: we mogen ze zonder toestemming niet gebruiken van de PTT (als we het tenminste over radiozenders hebben). De hier beschreven schakeling maakt gebruik van lichtstralen als medium. Om precies te zijn van infrarood licht. Met het proefexemplaar haalden we overdag een afstand van 30 meter en in het donker zelfs 150 meter. We hebben wel gebruik gemaakt van (primitieve) lenzen. Experimenteren met andere lenzen en reflektoren kan tot het dubbele bereik leiden.

Wat is nu het nut van een Infrarood zender

Om te beginnen is het een schakeling die aanspreekt. Experimenteren met licht en elektronika is gewoon erg leuk. Ten tweede is dit een zender die 'mag' van de PTT. We zouden de installatie best als babyfoon kunnen gebruiken zonder anderen te storen. Er hoeft maar aan één voorwaarde voldaan te worden; er moet een zichtverbinding zijn. Het signaal gaat goed door glas, zodat een zender vanuit een kamer aan een zijde van de straat naar een aan de overzijde van die straat opgestelde ontvanger in een andere kamer zonder meer een signaal kan sturen. Een andere mogelijkheid is; zender en ontvanger kunnen gemakkelijk mee genomen worden in de auto tijdens de vakantie. Zo kunnen we op de autobaan met elkaar praten en overleggen of we links dan wel rechtsaf gaan of dat het tijd is voor een koffiepauze. Natuurlijk moet dan een kombinatie gebouwd worden van een zender en ontvanger in één behuizing. Ook kinderen zullen veel plezier beleven aan dit 'geheime wapen'.

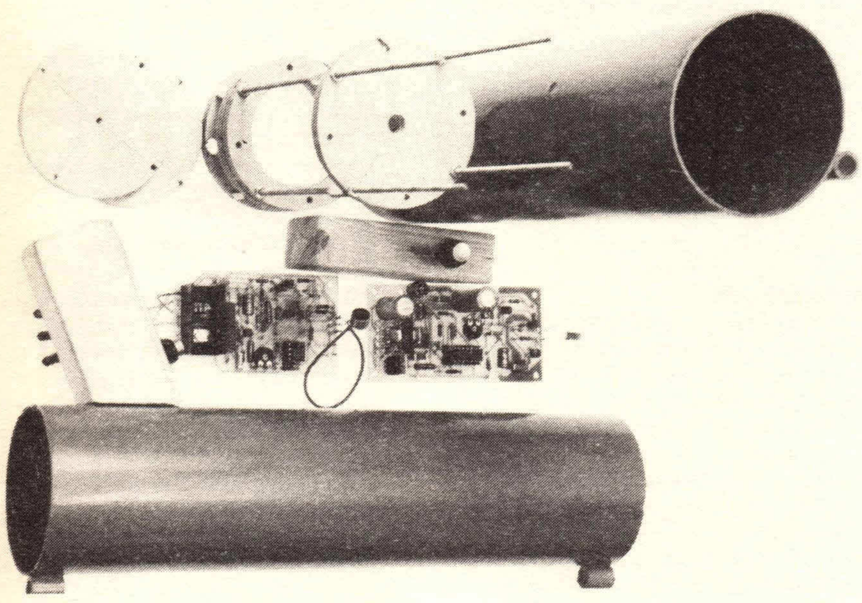


Foto 3: De behuizing zoals wij die uitvoerden.

Infrarood licht en infrarood dioden

Infrarood licht is een magnetische trilling met een golflengte van 780 nm tot 1000µm. Het infrarood spectrum sluit aan bij het zichtbare licht dat een golflengte heeft van 380 tot 780nm. Infrarood licht is niet zichtbaar. Speciaal voor dit gebied heeft men infrarood gevoelige dioden geconstrueerd. Ze worden veelvuldig toegepast in afstandsbedieningen van allerlei apparatuur (radio, televisie, transportliften e.d.) en zijn daarom goed en tegen redelijke prijzen verkrijgbaar. Afhankelijk van model en uitvoering zijn ze al of niet voorzien van een lens of een reflektor, of opgebouwd als array (meerdere IR-led's aan elkaar gebouwd). Ook de hoek waarbinnen (het overgrote deel van de) straling wordt uitgezonden is voor elk type verschillend en varieert van 3° tot 60°. Een aantal typen hebben we in onze schakeling geprobeerd. Een gedeelte van de ontvangdioden verlangden een IR-filter voor de diode omdat ze ook een beetje gevoelig waren voor daglicht. Het beste resultaat hadden wij met een Siemens IR-LED van het type LD 271. Filters waren bij deze diode, die als zend- en ontvangdiode dienst kan doen, niet eens noodzakelijk. De zenddioden hebben we in een reflektor gebouwd die meteen als koelelement en bevestigingsbeugel dienst doet. We gebruikten 4 in serie geschakelde dioden voor de zender. De ontvangdiode plaatsten wij in het brandpunt van een (goedkope postzegel-) lens. Zoals we op foto's te zien is werd het geheel in een ronde PVC pijp (afvoerpijp voor regenwater) gebouwd, van een handgreep en van een vizier voorzien. Achter in de pijp vinden zender en ontvanger een plaatje en op de handgreep het schakelaartje om te kunnen schakelen van zenden naar ontvangen.

Het schema

De zender:

Om een zo groot mogelijk rendement te hebben overdachten we de volgende

mogelijkheid. We moeten er voor zorgen dat de zenddioden een steeds even sterk signaal uit kunnen zenden, ongeacht het ingangssignaal. We kozen daarom voor een draaggolf van ongeveer 70KHz waarop het laagfrekwent signaal FM (in fase) gemoduleerd is. Als we het schema van de zender bekijken zien we de oscillator opgebouwd rond T4 en T5, terwijl T2 en T3 afhankelijk van het ingangssignaal voor de modulatie zorgen. De oscillatorfrekwentie verandert steeds door de steeds wisselende doorlaatweerstand van deze transistoren. FM modulatie is een feit. IC1 en T1 zijn versterkertrappen die het laaffrekwent signaal op het goede niveau brengen. T6 is de stuurtransistor voor de zenddioden. De kontinue stroom door de dioden mag 300mA bedragen. Op de ingangen kunnen allerlei laagohmige microfoonelementen aangesloten worden. Er is een voorziening getroffen voor het aansluiten van elektretmicrofoons, die werkplanning moeten hebben.

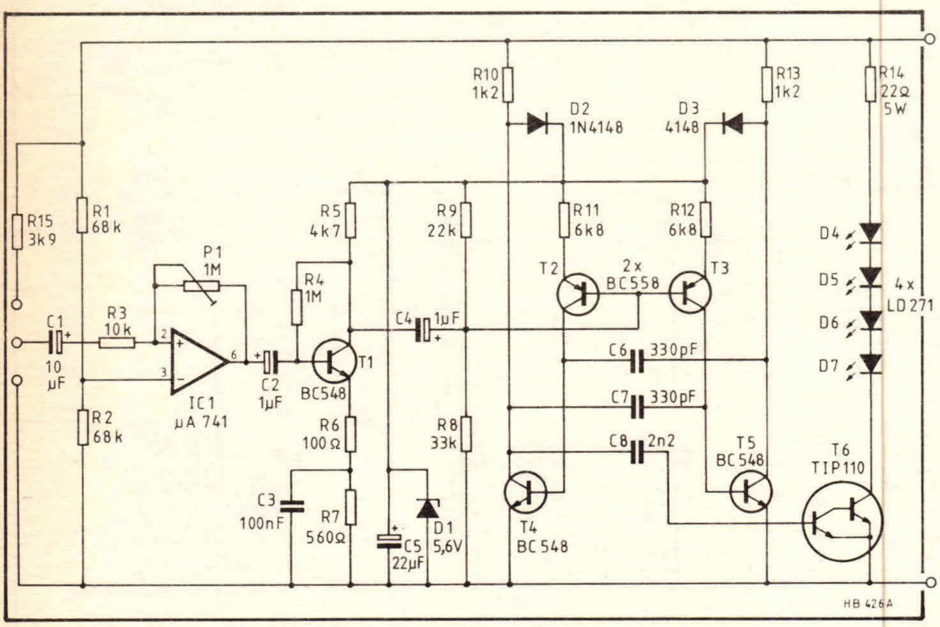


Fig. 1: Het schema van de IR-zender.

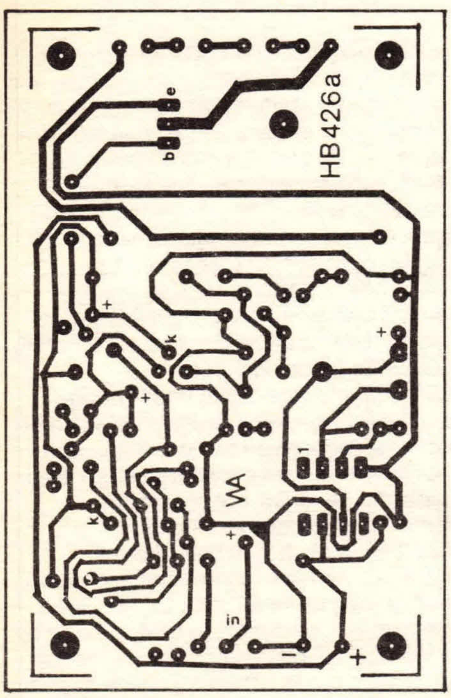
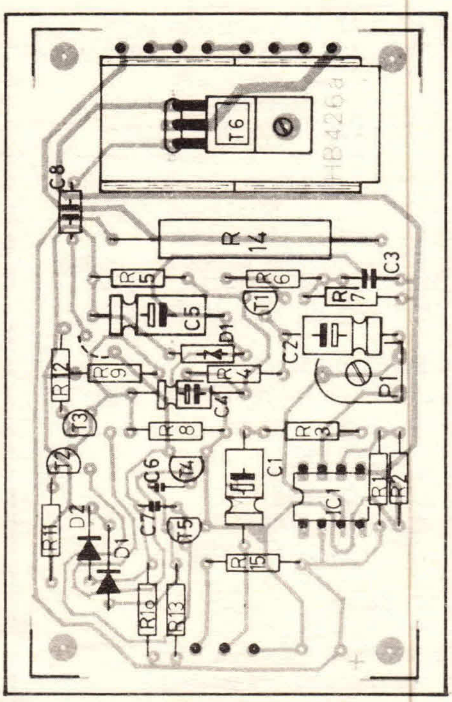


Fig. 3: De printlayout van de zender.


Fig. 5: De komponentenopstelling van de zenderprint.

De ontvanger

De op het eerste gezicht wat vreemde ingangstrap zorgt voor een zéér grote versterking van het door de IR-gevoelige diode D1 ontvangen signaal. Het signaal komt terecht op een CD4046. Een pracht-IC maar het werkt nogal ingewikkeld. In grote lijnen gebeurt het volgende: Het ontvangen signaal dat als grondfrekwentie 70 KHz heeft wordt vergeleken met een door het IC zelf opgewekte vaste frekwentie van 70 KHz. Deze vaste frekwentie is instelbaar met P1 en te meten op de pennen 3 en 4 van het IC. Het verschil tussen de ontvangen

De Komponentenlijst van de zender

Weerstanden:
(Allen 1/4 Watt tenzij anders vermeld)
R1,2 = 68k
R3 = 10k
R4 = 1M
R5 = 4k7
R6 = 100 Ω
R7 = 560 Ω
R8 = 33k
R9 = 22k
R10,13 = 1k2
R11,12 = 6k8
R14 = 22 Ω 5 Watt
R15 = 3k3
P1 = 1M instelpot klein liggend

Kondensatoren:
C1 = 10µF/16 Volt elko axiaal
C2,4 = 1µF/16 Volt elko axiaal
C3 = 100nF MKH steek 7,5 mm
C5 = 22µF/16 Volt elko axiaal
C6,7 = 330pF keramisch
C8 = 2,2nF MKH steek, 7,5mm

Halfgeleiders:
D1 = 5,6 Volt zenerdiode 0,4W
D2,3 = IN4148
D4,5,6,7 = IR LED bv. LD271H
Tr1,4,5 = BC548
Tr2,3 = BC558
Tr6 = TIP110
IC1 = µA741 dil8

Diversen:
Print HB 426a
1x 8 polige IC-voet
Koelplaat KL105
Schroef M3x10 en moer M3
13x printpen en kontrabus
microfoonelement

frekwentie (het ontvangstsignaal is immers in fase gemoduleerd) en de vaste frekwentie is het laagfrekwent signaal. Bij juiste afregeling zal dus op pen 10 het door de microfoon opgepikte signaal weer tevoorschijn komen. Het werkt allemaal een beetje ingewikkelder en als U het naadje van de kous wilt weten moet U in een databoek maar eens de story van de CD4046 lezen. De werking van dat IC voert te ver en wij denken dat velen van U dat niet zo interesseert. Het gaat toch om de totaalschakeling. Het laagfrekwent signaal komt terecht op IC2, een eindversterker IC, dat het signaal versterkt tot ongeveer 2,5 Watt.

De bouw

Kontroleer de printen op onderbrekingen en/of sluitingen. We herhalen het telkens omdat steeds weer blijkt dat een schakeling niet werkt door een onnozele print fout die gemakkelijk voorkomen kan worden. We starten met de bouw van de zender. Alle onderdelen komen aan *die* zijde van de print waar zich geen kopersporen bevinden. Steek de aansluitdraden door de desbetreffende gaatjes van de print, buig ze schuin om, soldeer ze vast en knip ze af. Alle onderdelen, behalve de transistoren, drukt U tegen de print. De transistoren laat U ongeveer 5 mm vrij vanaf de print. Bekijk de tekening van de komponentenopstelling nauwkeurig. Duidelijk is de stand en de plaats van de diverse onderdelen te zien. Begin met het monteren van de weerstanden. Een tabel die aanduidt wat precies de kleurringen op de weerstanden betekenen vindt U achter in deze HOBBIT. Monteer de kondensatoren op hun plaats. let bij C1, C2, C4 en C5 op de plus- en minzijde. De dioden D1, 2 en 3 vinden een plaatje op de print. Let op de streep op de behuizing. Deze streep komt ook voor in het schemasymbool en duidt op de kathode. D4 tot en met D7

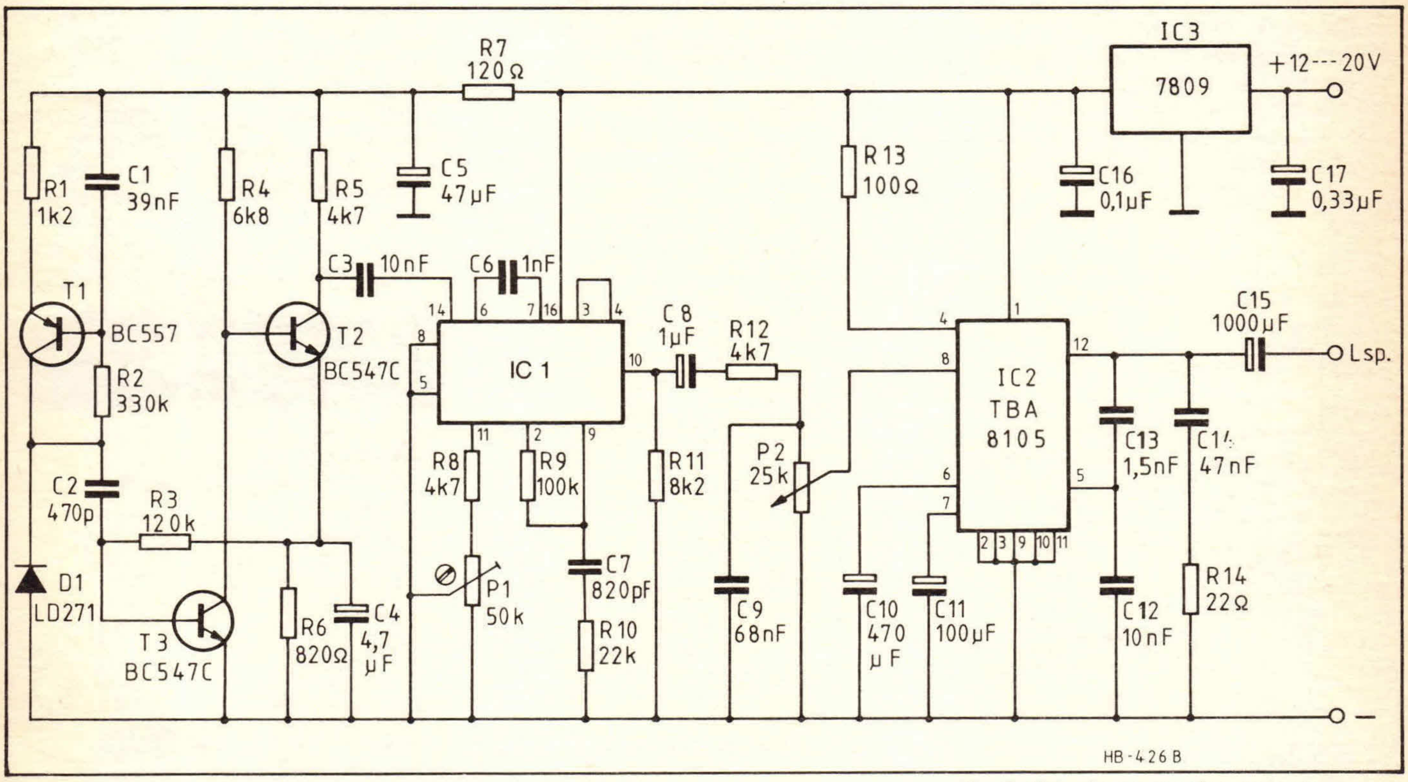


Fig. 2: Het schema van de ontvanger.

De Komponentenlijst van de ontvanger

Weerstanden:
(Allen 1/4 Watt tenzij anders vermeld)
R1 = 1k2
R2 = 330k
R3 = 120k
R4 = 6k8
R5,8,12 = 4k7
R6 = 820 Ω
R7 = 120 Ω
R9 = 100k
R10 = 22k
R11 = 8k2
R13 = 100Ω
R14 = 22 Ω
P1 = 50k instelpot klein liggend
P2 = 25k potmeter mono lin.

Kondensatoren:
C1 = 39nF MKH steek 10mm
C2 = 470pF keramisch
C3,12 = 10nF MKH steek 7,5mm
C4 = 4,7μF/16 Volt elko axiaal
C5 = 47μF/16 Volt elko axiaal
C6 = 1nF MKH steek 7,5mm
C7 = 820pF keramisch
C8 = 1μF/16 Volt elko axiaal
C9 = 68nF MKH steek 7,5mm
C10 = 470μF/16 Volt elko radiaal
C11 = 100μF/16 Volt elko radiaal
C13 = 1,5nF MKH steek 7,5mm
C14 = 47nF MKH steek 7,5mm
C15 = 1000μF/16 Volt elko radiaal
C16 = 0,1μF/25 Volt tantaalelko
C17 = 0,33μF/35 Volt tantaalelko

Halfgeleiders:
D1 = IR-LED (bv. LD271) of IR-fotodiode
Tr1 = BC557
Tr2,3 = BC547c
IC1 = CD4046
IC2 = TBA810S
IC3 = μA7809 TO220

Diversen:
Print HB426b
1x 16 polige IC-voet
10x printpen en kontrabus
Speakertje ca. 2,5 Watt

zijn de IR-zenddioden en deze komen niet op de print maar ergens in de behuizing. Hoe en waar bepaald U zelf en is afhankelijk van de gekozen behuizing. Nu volgen de transistoren. Weer goed letten op de stand. T6 kunt U het beste eerst tegelijk met de koelplaat vastschroeven en pas daarna vastsolderen. Plaats het IC voetje op de print. Vergeet niet de doorverbinding aan te brengen. Deze bevindt zich tussen weerstand R9 en kondensator C5. Als laatste krijgen de instelpotmeter en de printpennen een plaats. De print is nu afgebouwd. Kontroleer nogmaals de opstelling en ga over tot het aansluiten van de IR-LED's. Overtuig U er van dat de dioden op de juiste manier aangesloten worden. De kathode is meestal kenbaar aan een nokje op het huisje, een afgeplatte kant op het huisje (o.a. bij de LD271) of een kortere aansluitdraad. Zoals reeds in het begin van het artikel werd gezegd, is het verstandig de dioden in een houder te monteren. Het bevestigen in de behuizing gaat dan gemakkelijk en de houder kan meteen dienst doen als koelplaat. Er zijn zelfs speciale houders verkrijgbaar in de handel. Sluit de microfoon aan en de schakeling is gereed voor gebruik. Een voorschakelweerstand voor een eventueel elektret microfoon element is op de print aanwezig (R15).

Nu de ontvanger

Voor de ontvanger geldt hetzelfde als voor de zender. Monteer achtereenvolgens de weerstanden, de kondensatoren, de instelpotmeter, de dioden, transistoren en IC's IC3 en IC2, het IC-voetje en de printpennen IC2 moet U in de print solderen. De koelplaatjes aan het IC moeten aan de print vastgesoldeerd worden. Plaats IC1 in het voetje, sluit de potmeter aan, sluit de ontvang-LED (let op kathode en anode) en een luidspreker aan. Ook deze print is dan gereed.

Aansluiten en afregelen

Sluit op de zenderprint een voedingsspanning aan van 12 volt. Het stroomverbruik van de zender is ongeveer 400mA. U kunt dat rechtstreeks uit de autoakku of uit een netvoedingsapparaat betrekken. Wilt U batterijen gebruiken dan kan het nodig zijn dat U over de plus- en minaansluiting van de print een bufferkondensator op moet nemen van 1000µF/16 Volt (let op polariteit). Met

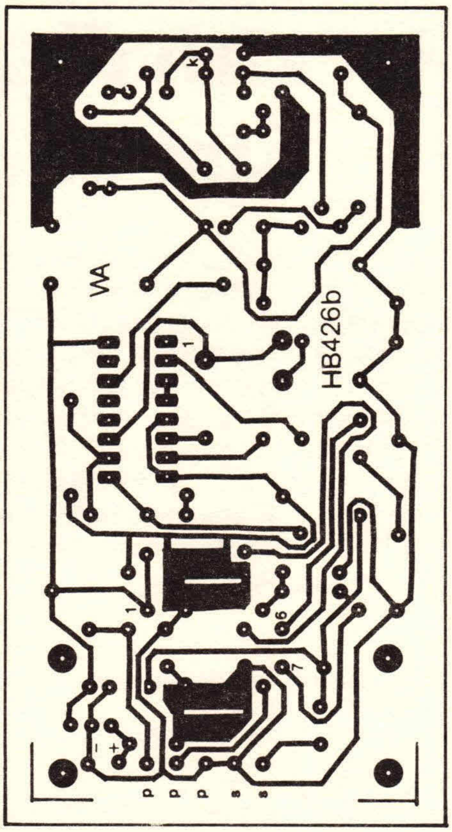


Fig. 4: De layout van de ontvangerprint.

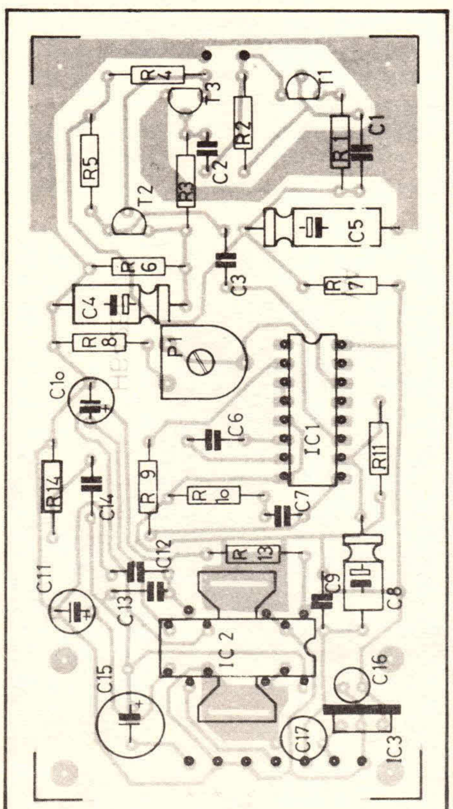


Fig. 6: De komponentenopstelling van de ontvangerprint.

behulp van de schakeling uit figuur 9, waarvoor overigens geen printje is ontworpen, kan gekontroleerd worden of de zender inderdaad IR-straling uitzendt. Bouw daartoe de schakeling op een stukje experimenteerprint en regel de schakeling zo af, dat LED D2 niet reageert op daglicht. Als de IR-LED in de stralenbundel van de zender wordt gehouden moet LED D2 oplichten. LED D3 heeft alleen tot taak de gebruiker te laten zien dat de schakeling in werking is, zodat de batterij niet onnodig leeg loopt. Sluit vervolgens een gelijkspanning van 12 tot 20 Volt aan op de ontvanger. Eventueel mag dit ook 9 Volt zijn, maar dan moet de plus aangesloten worden op de printpen ná spanningsregelaar IC3. De opgenomen stroom is helemaal afhankelijk van het geluidsvolume van de eindtrap. Als de luidspreker stil is bedraagt de opgenomen stroom ongeveer 60mA. Een zacht ruisen zal hoorbaar zijn. Even aanraken van pen 10 van IC1 moet brommen tot gevolg hebben. Klopt dat dan werkt de eindversterker. Met potmeter P2 kunt U het volume regelen. Als nu de IR-straal van de zender gericht wordt op de ontvangstdiode van de ontvanger moet het zachtjes ruisen van de ontvanger ophouden. Praat nu in de microfoon en als alles goed is hoort U Uw stem in de luidspreker. Waarschijnlijk helemaal vervormt. Dat komt omdat potmeter P1 niet goed ingesteld staat. Langzaam verdraaien van deze potmeter heeft tot resultaat dat op een gegeven moment Uw stem "luid en duidelijk" hoorbaar is. Als de hele installatie goed werkt kunnen we de

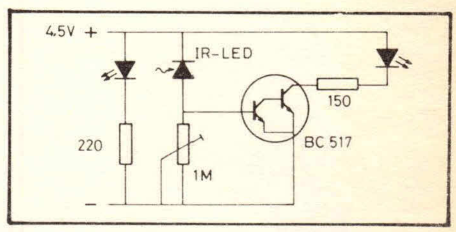


Fig. 9: De hulpschakeling om te kontroleren of er IR-straling aanwezig is.

zaak in gaan bouwen en wat gaan experimenteren met de afstand, de lenzen en eventueel met spiegels. Met spiegels is het zelfs mogelijk om een hoekje te praten. De tekeningen en de foto's in dit artikel geven een idee hoe wij dat opgelost hebben. We laten dat graag aan U over. Wij hopen, dat U met deze schakeling net zoveel plezier zult beleven als wij hebben gedaan, dat U er een handige en leuke schakeling aan overhoudt en dat U heel wat meer infrarood ervaring rijker bent geworden.

Elektronika, fotografie, film en vakantie

**De meeste mensen die op vacantie gaan nemen daarbij een fototoestel of filmcamera mee.
Tegenwoordig is dat bijna een vanzelfsprekendheid, maar nog niet zo heel erg lang geleden was dat iets buitengewoons. Toen de rolfilm nog niet uitgevonden was moest de fotograaf in een echte donkere tent zelf eerst zijn gevoelige platen klaarmaken. De fototoestellen wogen vele kilo's en nadat de opname gemaakt was werd deze ter plaatse in die donkere tent ontwikkeld. Dit veranderde allemaal op slag toen Kodak zijn box-camera met rolfilm op de markt bracht onder het motto: 'U drukt op de knop en wij doen de rest'.**

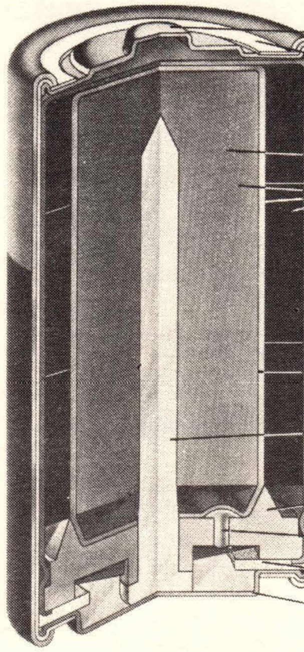
In snel tempo kwamen er steeds betere en steeds handigere camera's op de markt. Toch bleef fotograferen een hele kunst waarbij een zekere handigheid om met een technisch apparaat om te gaan eigenlijk wel nodig was. Vandaag de dag maakt de elektronika het echter voor bijna iedereen mogelijk om redelijke foto's en films van vacantie mee naar huis te nemen.
Ondanks al die gemakken moeten we toch nog steeds op een aantal dingen blijven letten. Uiteraard maakt U de foto en zelfs de beste en duurste elektronische camera kan van een saai onderwerp of met een slecht gekozen opname-standpunt geen artistiek meesterwerk maken.
De elektronika regelt de belichting en in sommige camera's zelfs de scherpstelling. In filmcamera's behoeven we niet meer, zoals vroeger, steeds de veer op te winden die de film transporteert, een elektromotor neemt ons dit werk uit handen. Daarmee vervalt tevens het vervelende verschijnsel dat net midden in die leuke scène de veer afgelopen is. Een aantal camera's bezit zelfs een elektronische snelheidsregeling op het filmtransport, die voorkomt dat de film bij koud weer te langzaam en bij warm weer te snel gaat lopen.
In deze wereld krijgen we niets voor niets. Daarbij denken we niet eens aan het feit dat de beste camera's ook erg duur zijn, want we kunnen voor enkele honderden guldens al goede, volautomatische camera's kopen. Het gaat er om dat elektronika stroom verbruikt en deze stroom komt bij draagbare apparatuur altijd uit batterijen of akku's
De meeste mensen gaan gewoon naar de foto- of elektronika-winkel en kopen een paar batterijtjes, maar wij willen daar natuurlijk wel iets meer over weten.

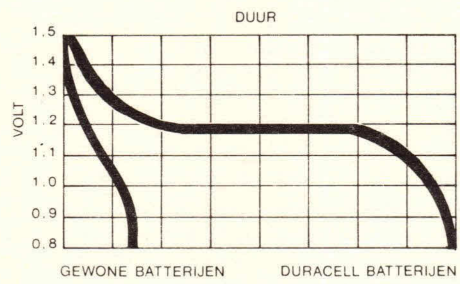


Verschillende mogelijkheden

Een camera die veel stroom opneemt, zoals filmcamera's en fototoestellen met automatisch transport, vraagt meestal om twee of vier penlight AA cellen. De gewone cellen heten eigenlijk manganine cellen en bestaan uit een zinken busje waarin zich een pasta, die het zout salmiak bevat, bevindt. in het midden zit een koolstaafje waaromheen bruinsteenpasta is aangebracht. Bruinsteen bevat de stof Mangaan-dioxyde, vandaar de naam manganine-cel.
Het zink vormt de min-pool en het koolstaafje heeft bovenop de cel een aansluiting die als plus-pool fungeert. De elektrische energie ontstaat doordat het zink in de salmiak oplost en de vrijkomende gassen door het bruinsteen worden opgenomen.
Wanneer de cel veel stroom heeft geleverd, of lange tijd in de kast heeft gelegen of in het apparaat gezeten, dan kan het zink zover zijn opgelost dat er

gaten in de wand komen. Door deze gaten zou de bijtende oplossing uit de batterij in ons apparaat kunnen komen en daar allerlei onderdelen gaan aantasten. Vroeger gebeurde dat ook regelmatig, maar de huidige batterijen zijn lekvrij. Om de zinken bus heeft de fabrikant namelijk een stalen bus aangebracht, die lekdicht op de stalen onderkant en geïsoleerd op de stalen bovenkant is vastgelegd.
Ondanks dit alles kan zich bij sommige minder goede merken toch op de lange duur nog wel eens een beetje vocht door de randen naar buiten werken, met alle gevolgen van dien.
Het is daarom ook altijd zaak de batterijen uit het toestel te halen wanneer dit lange tijd niet gebruikt wordt.
Een andere moeilijkheid is dat we eigenlijk niet kunnen zien hoe goed een batterij nog is, met andere woorden: 'hoe vol deze nog is'. Zelfs een lege batterij geeft onbelast nog steeds een spanning van 1,4 Volt af, maar als deze stroom moet leveren zakt de spanning snel tot 0,9 Volt. Vooral in filmcamera's is dat vervelend, want door de lagere spanning gaat ook de motor van het filmtransport langzamer lopen. Een goede test is dan ook om de batterij te belasten en dan de spanning te kontroleren. Komt deze onder de 1,2 Volt dan is de batterij echt wel helemaal leeg. Een aantal camera's bezit een metertje of LEDje, dat na het indrukken van een knopje aangeeft of de batterijen nog goed zijn. Wanneer dit goed is uitgevoerd, dan gebeurt deze test onder belasting, maar zelfs dan geeft dit alleen aan of de batterijen nog goed zijn en zelden hoe goed ze nog zijn, met andere woorden hoe lang ze nog mee kunnen.





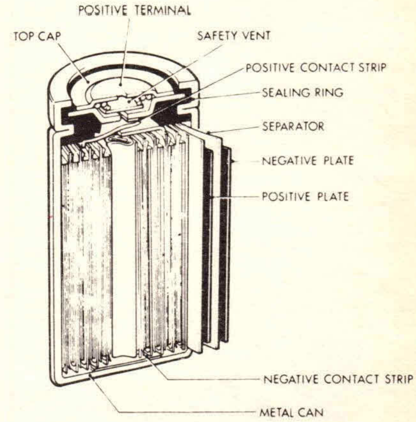
Batterij-tester zelf maken

Een eenvoudig testertje kunt U zelf maken. U belast de cellen met een weerstand, zodat er dezelfde stroom gaat lopen als in het apparaat. Voor penlight AA cellen ligt dat tussen de 50mA en de 200mA. De spanning moet nu minstens 1,2 Volt zijn. Met behulp van een meter met een heel nauwkeurige aflezing kunt U dan zelfs een schatting maken van de ladingstoestand.
Filmcamera's gebruiken veel stroom. Afhankelijk van het type kunt U met één stel batterijen ongeveer 6 films opnemen. Dat kunnen er ook minder zijn wanneer het erg koud is en de batterijen niet hun volle kapaciteit kunnen afgeven. Uiteraard neemt U dan ook een stel reserve batterijen mee, want lang niet overal kunt U de echte lekvrije cellen krijgen. Er zijn echter ook batterijen die 5 x zoveel energie bevatten als de 'normale' batterijen, ze zijn echter 3 x zo duur. Dit zijn de bekende alkaline cellen.

Alkaline batterijen

Deze cellen zijn anders opgebouwd. De buitenbus bestaat uit staal en vormt de plus-pool. Binnenin zit er weer bruinsteen tegen deze bus aan. Er zit geen pasta meer in maar een agressieve bijtende vloeistof: loog. Deze stof is verwant met soda, alleen veel en veel sterker. Al dergelijke stoffen noemen we alkalisch, vandaar de naam: alkaline cel. In het midden van de cel zit een stalen pen, die omgeven is met geperst zink-poeder en die zo de min-pool oplevert. Het geheel is weer omgeven met een stalen bus, die geïsoleerd op de aansluitplaten van de boven- en de onderkant is vastgelegd. De dubbele bescherming die hiermee is ontstaan is echt wel nodig om er voor te zorgen dat onder alle omstandigheden het agressieve loog in de cel blijft. Het kleinste druppeltje zou op onze onderdelen desastreuze gevolgen hebben. Dit alles maakt zo'n cel ook wel duur. Het grote voordeel van deze cel is zijn lange levensduur, want pas aan het einde daarvan begint de spanning te zakken. Het is dan ook moeilijker om de ladingstoestand te meten. Zo'n batterij doet het eerst nog prima om dan ineens zeer snel leeg te zijn. Natuurlijk vraagt elke gebruiker van batterijen zich af: kan ik ze niet weer opladen? Het antwoord is en blijft NEE. We horen wel vaak dat de batterijen 'gereactiveerd' kunnen worden. Dat betekent dat een batterij DIRECT na het gebruik weer wordt bijgeladen. Een deel van de gebruikte energie kan daarmee weer teruggeleverd worden, maar na verloop van tijd raakt de batterij toch uitgeput. Een batterij die na gebruik enige uren of dagen rust heeft gehad kan niet meer opgepept worden. Natuurlijk kunnen we wel gebruik gaan maken van akku's, die er voor gemaakt zijn om weer te worden opgeladen. Er zijn twee types akku's in gebruik, namelijk de bekende lood-akku

De NiCad-accu
Zoals u weet worden in conventionele batterijen (en in Alkaline batterijen) mangaandioxide en zink gebruikt als respectievelijk positieve en negatieve elektrode. De naam geeft feitelijk al aan dat hiervoor in zo'n NiCad-accu Nikkel en Cadmium gebruikt worden. Het Nikkel wordt in een zeer dunne en poreuze folie-vorm gewikkeld en vormt de kern van de batterij. De buitenste, positieve laag wordt gevormd door Cadmium, zoals te zien is in onderstaande schematische tekening.



Het feit dat een NiCad-accu gebruikt kan worden als remplaçant voor een gewone batterij, houdt uiteraard ook in dat de positieve pool zich aan de bovenzijde bevindt (het bekende „knopje"), terwijl de onderzijde van de behuizing fungeert als negatieve pool.

en de Nikkel-Cadmium-akku.

Loodakku

Loodakku's gebruikt men in auto's en veel in elektronen-flitsers. Ze bevatten het zeer agressieve zwavelzuur, waarin twee stellen loodplaten zijn geplaatst. De platen die de pluspool vormen zijn bedekt met het donker bruine loodperoxyde en de platen die de min-pool vormen zijn voorzien van een laag fijn verdeeld lood dat er grijs uitziet. Deze stoffen veranderen in wit loodsulfaat wanneer de akku stroom levert. Bij het opladen zet de oplaadstroom deze stof weer in de aktieve stoffen om. Hierbij komt echter steeds een beetje gas vrij, omdat de stroom ook het water iets ontleedt. We moeten de akku dus steeds met gedestilleerd water bijvullen. maar het vervelendste is dat het gas moet kunnen ontsnappen, anders zou de akku barsten. In de doppen zitten dan ook ontluchtingsgaatjes, maar door deze gaatjes komt ook steeds een beetje zwavelzuur naar buiten. In een auto is dat geen bezwaar, maar voor onze dure elektronika is dat een ramp. Daarom heeft een Duitse fabrikant onder de naam Sonnenschein een geheel dichte loodakku op de markt gebracht, die veel in flitsers wordt toegepast. Helaas zijn deze duur en erg gevoelig voor de juiste manier van opladen. Ze mogen ook niet erg lang in ongeladen toestand blijven staan. Het voordeel van de loodakku is de hoge spanning per cel van 2 Volt, hun geringe inwendige weerstand, hun geringe verliezen en de mogelijkheid er grote stromen uit te trekken. Ze zijn zwaar en moeten heel precies onderhouden worden.

Nicad-Akku

Een ander en in de elektronika veel gebruikt type akku is de Nikkel-Cadmium-akku, kortweg Nicad-akku (spreek uit: niekad) genoemd. Ze worden geleverd in de vorm van de ons bekende batterijen, maar leveren helaas slechts een spanning van 1,2 Volt af. Ze hebben echter een geringere weerstand dan gewone batterijen en kunnen meer stroom afgeven. In sommige gevallen kunnen we de batterijen van 1,5 Volt gewoon door NiCd-cellen (van 1,2 Volt) vervangen, maar vaak is de afgegeven spanning te laag. Twee batterijtjes van 1,5 Volt leveren in de praktijk ongeveer 2,8 Volt op, terwijl twee NiCd-cellen 2,4 Volt afgeven, hetgeen meestal geen bezwaar



is. Vier batterijtjes geven een spanning van 5,6 af, maar vier NiCd-cellen slechts 4,8 Volt wat vaak iets te weinig is. Vier batterijen zouden door vijf NiCd-cellen moeten worden vervangen waarvoor meestal geen plaats in het apparaat is.
De energie-inhoud van akku's geeft men op in Ah, dat betekent ampère-uur. Wanneer een akku met een belastingsstroom van 10A in 1 uur leeg is, dan is de kapaciteit 10Ah. Dat betekent dat met een stroom van 1A de akku 10 uur kan werken.
Een vuistregel zegt dat we een akku met een stroom, die 1/10 van de kapaciteit bedraagt, moeten opladen. Een akku van 10Ah laden we dus met 1A op, een akku van 500mAh met 50mA.
De laadtijd zou dan in theorie 10 uur moeten duren, maar er treden onvermijdelijk verliezen op. Vandaar dat er op NiCd-cellen staat: opladen gedurende 14 uur met een gegeven stroom. De bekende AA penlight-cellen bezitten een kapaciteit van 450-500mAh en moeten dus met 50mA worden opgeladen.
Ladertjes hiervoor zijn in feite stroombronnen, die de gewenste stroom afgeven. We kunnen het einde van de lading met een tijdklok instellen, of afschakelen wanneer de cellen de spanning van 1,45 Volt hebben bereikt. (Een geschikte lader vindt U in deze HOBBIT).
Door een speciale inwendige chemische konstruktie kunnen de cellen niet overgeladen worden wanneer we ons aan de opgegeven stroomsterkte houden. Bij een veel grotere stroomsterkte zal er echter wel gas in de cellen ontstaan en door een beveiligingsgaatje zal dit ontsnappen. Met het gas komt er dan ook altijd een beetje vloeistof mee, met alle ellende van dien. Pas dus op met de snelladers die een Nicad in 5 minuten kunnen opladen. Bovendien is het erg slecht voor de cel en zijn levensduur wordt door dit snelladen heel erg veel geringer.

Kwikcellen

De meeste camera's hebben echter heel weinig elektrisch vermogen nodig voor hun elektronika. Daartoe gebruiken ze meestal een klein kwikcelletje. Zo'n cel bevat als min-pool weer zink, dat aan de binnenkant van het metalen huisje is aangebracht tegen het dekseltje. De vloeistof is loog en als plus-pool bevindt zich kwikoxyde in het metalen huisje tegen de wand. Het voordeel van deze cellen is hun konstante spanning en hun lange levensduur. De spanning is echter iets lager dan bij een gewone batterij, namelijk 1,35 Volt. Kwikcellen zijn net zo min als gewone batterijen op te laden, maar een kwikcel mogen we niet zo maar weggooien. Kwik is uitermate giftig. Op de vuilnisbelt roesten de cellen open, het kwik spoelt met het regenwater in de bodem en komt dan via de akker in ons voedsel en via het bodemwater in ons drinkwater. Lever de lege kwikcellen dan ook altijd weer in bij de handelaar waar U ze hebt gekocht. Deze verzamelt die en levert ze zelf weer in bij de fabriek. Niet elke handelaar doet dat en hoewel sommige een bakje voor lege celletjes hebben staan gooien ze deze later toch weer gewoon in de vuilnisbak. Overtuig U er dus van dat U ze bij de juiste adressen inlevert! Het is voor ons aller bestwil.
In een aantal filcamera's dient het kwikcelletje voor de spanning van de belichtingsmeter. De konstante spanning is daarbij heel belangrijk, want de spanning op de batterijen die voor het filmtransport zorgen verandert heel sterk. Soms verlengt men de levensduur van dit kwikcelletje door het via een weerstand uit de batterijen bij te laden. Dit is eigenlijk direkte reactivering en de kwikcel zorgt in feite voor de stabiele spanning van de lichtmeter. In dergelijke schakelingen gaat zo'n cel heel lang mee. In bepaalde camera's is de elektronische regeling zo uitgevoerd dat de spanning niet meer belangrijk is. Die behoeven dan ook geen kwikcelletje.
Het kwikcelletje wordt vaak vergeten. Plotseling weigert op reis de camera en u zit zonder. Hebt U Uw apparatuur met akku's uitgevoerd, dan wilt U die op reis natuurlijk bij kunnen laden. Mocht U naar onbekende plaatsen trekken, denk er dan aan dat onze stekers niet overal in de stopkontakten passen. Dat kan U zelfs in Zwitserland gebeuren!
Maar dit probleem geldt natuurlijk voor alle elektrische apparatuur die U meeneemt.
Veel succes en prettige vakantie! HB

De CX81-OSC oscilloscoop voorzet

De CX81-OSC is een elektronische schakeling die met behulp van een ZX81 of Spectrum de CX 81-I/O poort en een monitor of TV-apparaat een oscilloscoop nabootst. Ten opzichte van een echte oscilloscoop heeft de CX81-OSC enkele in het oog springende voordelen maar er zijn ook nadelen te vinden. Het grootste nadeel van de CX81-OSC is wel het frekwentiebereik. Vanwege de samplingrate van 250 KHz is het gebruik beperkt tot ca. 30 KHz. Sampling-rate wil zeggen: de CX81 oscilloscoop neemt telkens een monster van de te meten spanning. Dat gebeurt zo'n 250.000 x per sekonde. Bij een frekwentie van 25 KHz krijgt U dus maximaal 10 periodes op het display.

Voordelen:

Door de speciale manier van meten met deze scoop is het mogelijk om eenmalige signalen en pulsen vast te leggen op het display. Met een Spectrum 48K is het zelfs mogelijk delen van het beeld uit te vergroten! De ingebouwde meetversterker (cq. verzwakker) maakt het mogelijk signalen zichtbaar te maken welke liggen tussen 10mV en 40 Volt. De instelling van de scoop wordt bediend met het toetsenbord van de computer en wordt gedurende het meten zichtbaar gemaakt met een aantal LED's op de print. Zo kunt U steeds zien wat U aan het doen bent en hoe de scoop ingesteld staat. Er bevinden zich ook twee potmeters op de print. Met een van deze potmeters kunnen we het triggerniveau instellen of helemaal uitschakelen. Met de andere potmeter is de Y-positie van de scoop in te stellen. Aan het eind van dit artikel behandelen we de bijbehorende software. Met behulp van de software is het mogelijk de meetresultaten op een printer af te drukken. Het geheel levert een uiterst nuttig hulpmiddel met fraaie beelden op.

Flash converter

Omdat voor onze toepassing in de CX81-OSC een snelle omzetting nodig is van analoge naar digitale signalen is voor het hart van onze schakeling gekozen voor een zeer snelle A/D-omzetter. Daar komt de naam "flash"-converter dan ook vandaan. We kozen voor een goed verkrijgbaar type nl. de µPD 7003 van NEC.

De µPD 7003 Flash A/D-converter

De µPD 7003 bevat aan de ingang 256 comparators welke door een uitgebreid weerstandsnetwerk aangestuurd worden door het te meten signaal. Al naar gelang de aangeboden spanningen zullen een aantal comparators schakelen. Dit schakelen wordt via een in het geheugen opgeslagen conversietabel omgezet in een 8-bits kode welke aan een latch aangeboden wordt die zich aan de uitgang bevindt. De 257ste comparator aan het einde van het ingangsnetwerk genereert een overflow signaal als de aangeboden spanning te groot wordt. De interne timing wordt geregeld door een kloksignaal en de µPD 7003 kan zoals reeds gezegd 250.000 omzettingen per sekonde afwerken.

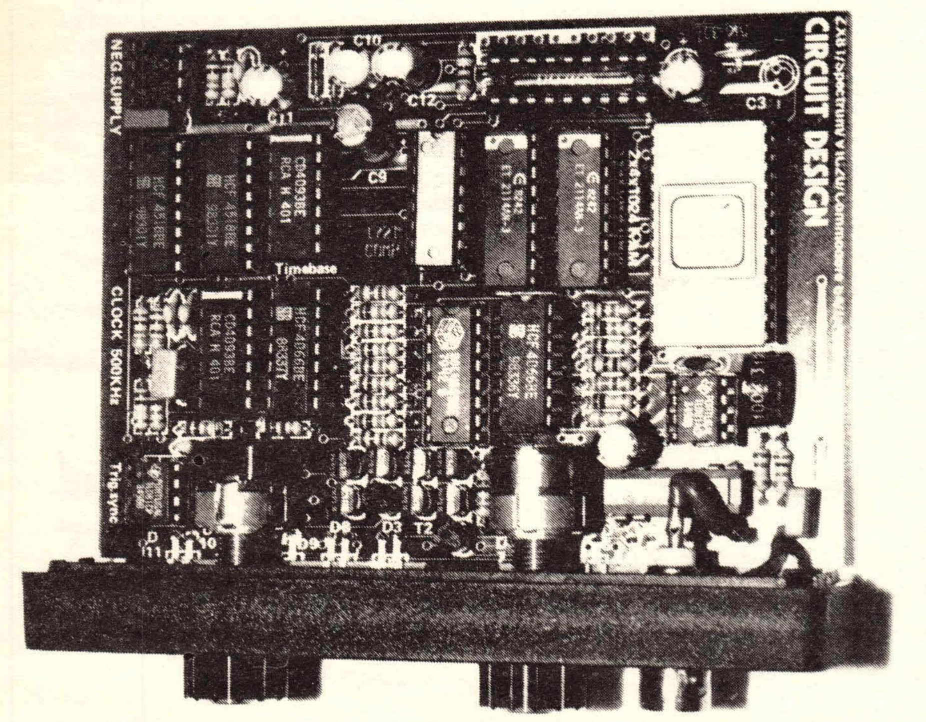


Foto 2: Zo ziet de gebouwde print er uit.

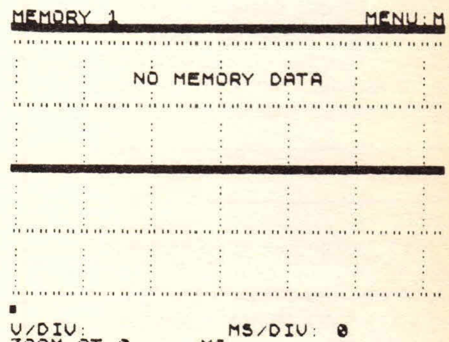


Fig. 1: Een printafdruk van een beeldscherm.

Instelling van de oscilloscoop

De horizontale instelling van de scoop is instelbaar tussen 4 µSec en 4 mSec per beeld, resp. 1 µSec en 1 mSec per division. Dit met een oplossend vermogen van 256 beeldpunten per beeld. De vertikale instelling van de scoop is in te stellen tussen 40mV en 40 Volt per beeld, resp. 10mV en 10 Volt per division. Maximaal 128 beeldpunten per beeld vertikaal. Voor deze instelling maken we gebruik van het programma en de instelling wordt aangegeven door een aantal LED's op de print. Let er op dat deze aanduiding pas plaats vindt als er een meting verricht wordt en dus niet verandert bij het instellen van de parameters.

De beknopte werking

De voeding:
De voedingspanning nemen we geheel af van de voeding van de computer. Met behulp van IC 15 maken we een negatieve hulpspanning van -3,5 Volt. Het stroomverbruik van de CX81-OSC, de printer en de CX81-I/O poort is ongeveer het maximum dat de computer kan leveren. Er mag geen verdere randapparatuur meer worden aangesloten zonder de voeding te verzwaren.

De instelling:
Het instellen van de scoop gebeurt met de 8 ingangssignalen van de I/O-poort. Enkele signalen gebruiken we voor het instellen van de tijdbasis en de vertikale verzwakker. Weer andere voor de sturing van het tussengeheugen dat bestaat uit IC11 en IC12. Verder kunt U nog kiezen tussen AC-ingang en DC-ingang. Als U voor AC kiest wordt een kondensator die in serie staat met de ingang al dan niet kortgesloten door een relais (IC9). Potmeter R10 heeft als taak het instellen van het triggerniveau tussen Free Run (potmeter helemaal linksom) en een bepaald triggerniveau. Met potmeter P9 is het mogelijk het vertikale niveau in te stellen. Voor de timing van deze signalen en welke bits welke funkties voorstellen zie figuur 1.

De bouw

Eerst een waarschuwing vooraf. De gehele elektronika vindt een plaatsje op een dubbelzijdig doorgemetaliseerde print. Erg mooi en professioneel, maar wel opletten! Om zeker te zijn van een goede werking is het verstandig de

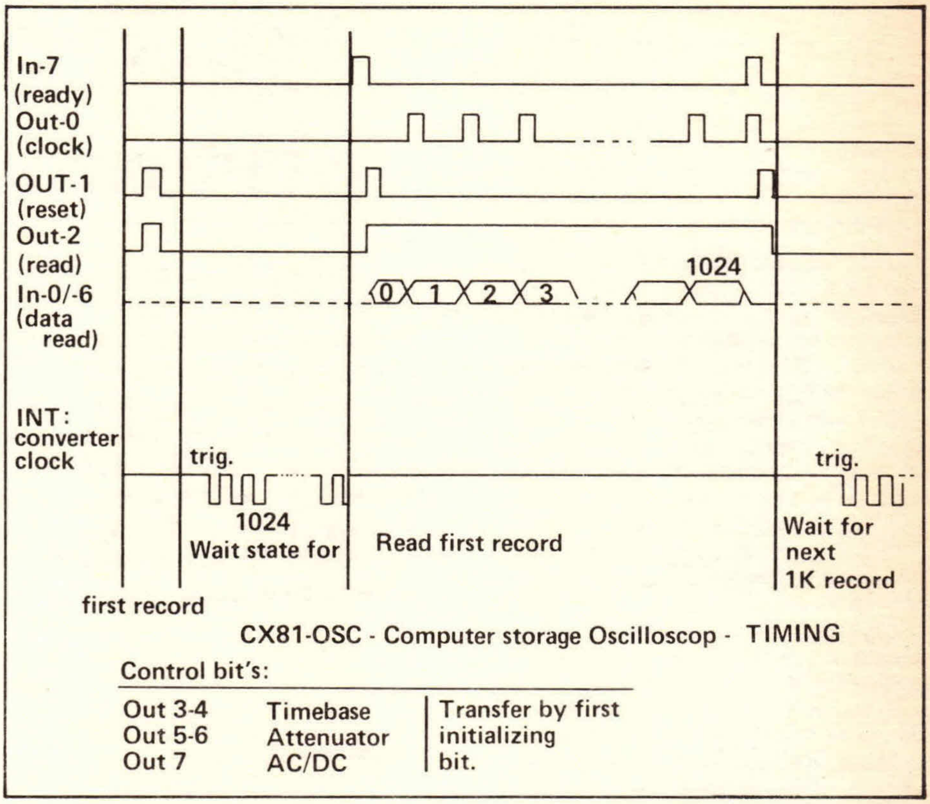


Fig. 2: De timing voor de oscilloscoop print.

doormetaliseringen even na te meten. later is zo'n printfout zeer moeilijk op te sporen en bij een niet volgebouwde print is het kinderspel. Gebruik alleen goed passende onderdelen van 1e kwaliteit en kontroleer voor U ze vastsoldeert nogmaals de waarde. Later uitsolderen is meestal een hele klus, zeker als het onderdelen zijn waar veel aansluitdraden aanzitten. En de print is vlug beschadigd. Mocht er toch een fout gemaakt worden maak dan gebruik van desoldeerlitze of een tinzuiger voor het verwijderen van de soldeertin. Boor ook geen gaten op: natuurlijk wordt dan ook de doormetalisering beschadigd. Gebruik een goed merk soldeertin met harskern. Gebruik zeker geen soldeerwater of vet. Dat is in de elektronika trouwens helemaal uit den boze. Nu starten maar met de bouw. We beginnen met het monteren van de weerstanden R0 tot en met R36. De onderdelen komen aan die zijde op de print waar de opdruk staat. Voor de kleurkode van de weerstanden zie achter in deze HOBBIT. Soldeer de kondensatoren op hun plaats. Let bij C6, C7 en C9 tot en met C12 op de richting. Dit zijn elko's en die hebben een positieve en een negatieve kant. Soldeer dan de IC voeten op hun plaats. De meeste IC-voeten hebben een nokje of herkenningspuntje op de plaats waar straks pen 1 van het IC moet komen. Als U bij de montage van de voetjes hierop

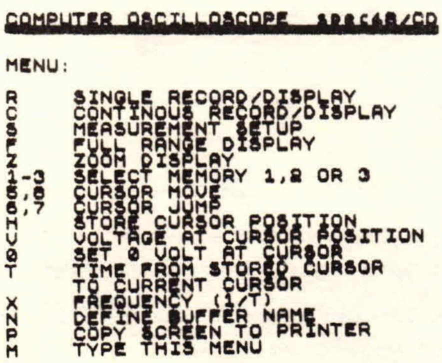


Fig. 3: het menu zoals het verschijnt bij gebruik van een Spectrum home computer.

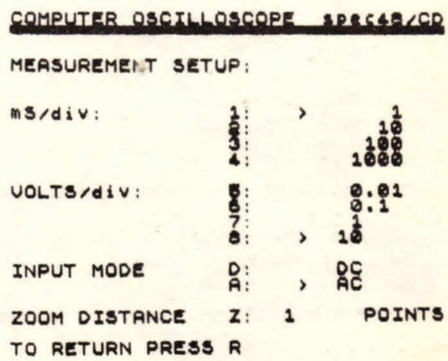


Fig. 4: Het SET-UP display zoals het verschijnt bij gebruik van de Spectrum.

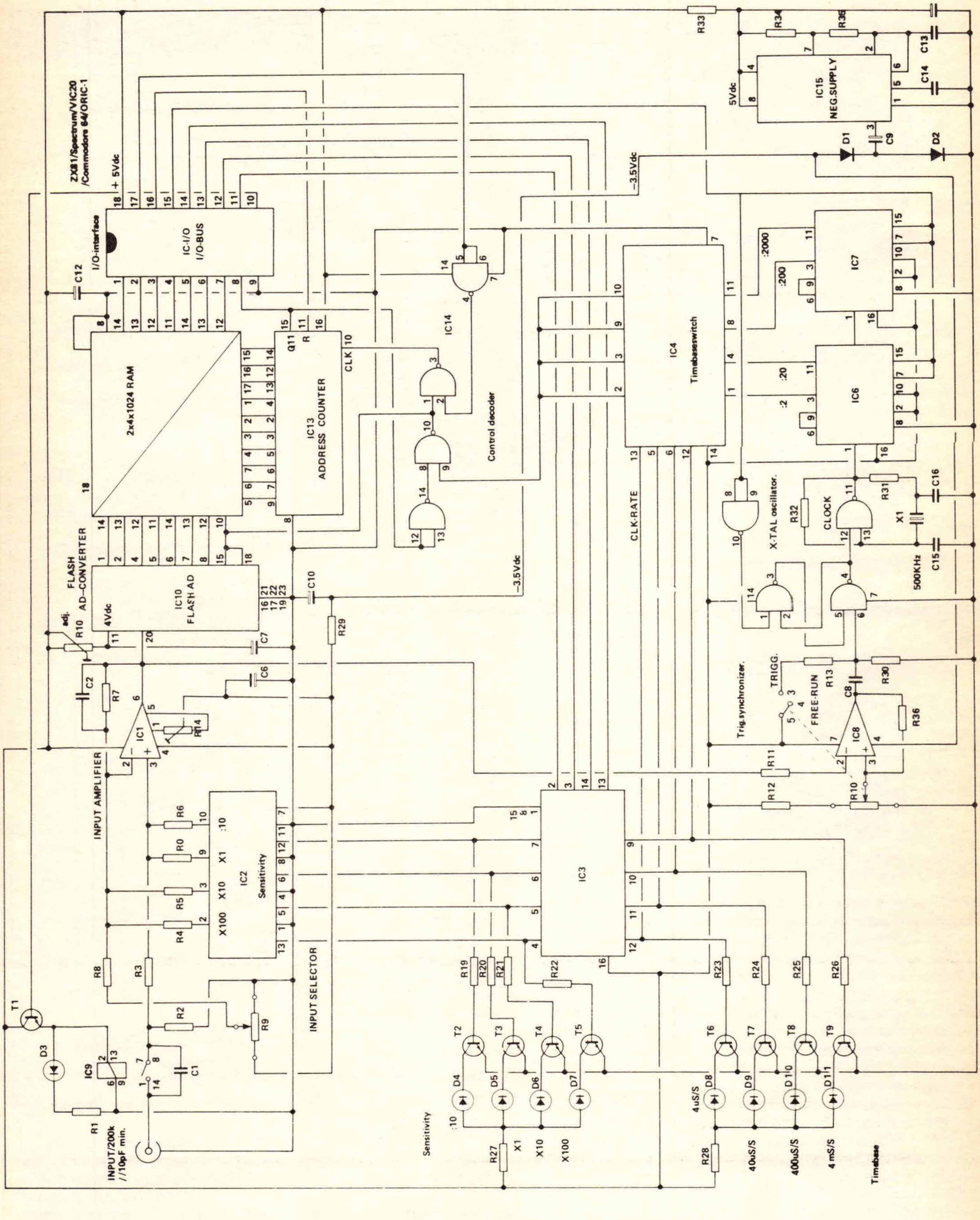


Fig. 5: *Het komplete schema van de oscilloscoop.*

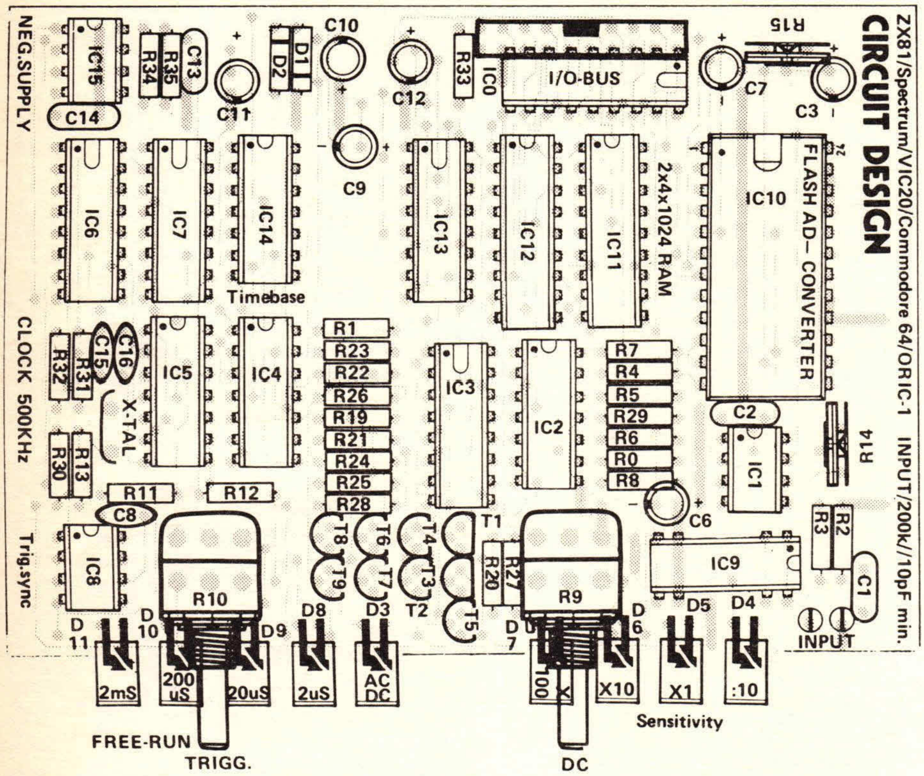


Fig. 13: De komponentenopstelling van de print.

```
COMPUTER OSCILLOSCOPE     ZX81/CD

MENU:

R     SINGLE RECORD/DISPLAY
C     CONTINOUS RECORD/DISPLAY
S     MEASUREMENT SETUP
F     FULL RANGE DISPLAY
Z     ZOOM DISPLAY
1-3   SELECT MEMORY 1,2 OR 3
5,8   CURSOR MOVE
6,7   CURSOR JUMP
0     SET 0 VOLT AT CURSOR
V     VOLTAGE AT CURSOR POSITION
H     STORE CURSOR POSITION
T     TIME FROM STORED CURSOR
      TO CURRENT CURSOR
X     FREQUENCY (1/T)
N     DEFINE MEMORY NAME
P     COPY SCREEN TO PRINTER
M     TYPE THIS MENU
```

Fig. 3A: Het menu zoals het verschijnt bij gebruik van een ZX81.

```
COMPUTER OSCILLOSCOPE     ZX81/CD

MEASUREMENT SETUP:

MSEC/DIV:        1:   >   0.64
                 2:       6.4
                 3:       64
                 4:       640

VOLTS/DIV        5:   >   0.01
                 6:       0.1
                 7:       1
                 8:       10

INPUT MODE       D:   >   DC
                 A:       AC

ZOOM DISTANCE    Z:   1   POINTS

TO RETURN PRESS R
```

Fig. 4A: Het SET-UP display zoals het verschijnt bij gebruik van de ZX81.

reeds let voorkomt dat zeker een boel vergissingen later. Nu volgen de dioden en de transistoren. De dioden zijn voorzien van een streeptje op de behuizing. Dit streeptje vinden we ook weer terug op de tekening van de komponentenopstelling. Ook de transistoren moeten op de juiste wijze geplaatst worden, maar dat kan eigenlijk niet verkeerd als U goed op printopdruk en komponententekening let. Op de plaats van IC0 komt een 18-pens IC-voet. Hierin past straks de stekker naar de CX81-I/O poort. Het is ook mogelijk hiervoor een zg. header connector te gebruiken. De potmeters R9 en de LED's krijgen natuurlijk een plaatsje op het frontplaatje van het kastje waar de rest van de elektronika in ondergebracht wordt. Nu nog de resonator en enkele printpennen voor het ingangssignaal op de richting en de print is gereed. Plaats als laatste de IC's in hun voetjes en let goed op. Kontroleer nog eens zorgvuldig het bouwsel en als alles in orde is kunnen we de zaak gaan aansluiten en regelen.

Aansluiten en afregelen

Sluit de print door middel van een 18-polige verbindingskabel met connector aan op de CX81-I/O print. Alle noodzakelijke verbindingen komen dan vanzelf tot stand. Ook de voedingsspanning is nu aangesloten. Schakel de voeding (en dus ook de computer) in. Sluit de ingang kort en meet de spanning op pen 6 van IC1. Dit moet 0 volt zijn. Als deze waarde niet gemeten wordt moet U dat met behulp van instelpormeter R11 bijregelen. Nu moet de referentiespanning voor de A/D

De Komponentenlijst

Weerstanden:
(Allen 1/4 Watt tenzij anders vermeld)
R0,5,30,35,36 = 100K
R1,27,28,31 = 220 Ω
R2,7,32 = 1M
R3 = 220k
R4,11,12,13,19,20,21,22,23,24,25,26,34 = 10k
R6 = 6k8
R8 = 470k
R29,33 = 10 Ω
R9 = 47k potmeter mono lineair
R20 = 47k potmeter mono lineair met schakelaar
R14 = 100k instelpotmeter staand model
R15 = 5k instelpotmeter staand model

Kondensatoren:
C1,14 = 100nF Sibatit 5 mm steek
C2 = 10pF keramisch
C6,7,9,10,11,12 = 100μF/16 Volt elko radiaal
C8,13,15,16 = 470pF keramisch

Halfgeleiders:
D1,2 = IN4148
D3,4,5,6,7,8,9,10,11 = LED 5x2 mm kleur na keuze
T1,2,3,4,5,6,7,8,9 = BC547
IC1,8 = TL081
IC2,4 = CD4016
IC3 = CD4555
IC5,14 = CD4093
IC6,7 = CD4518
IC9 = DIL relais 5 volt EP
IC10 = μPD7003
IC11,12 = 2114 RAM
IC13 = CD4040
IC15 = NE555

Diversen:
Print HB429
X1 = CSB500E keramische resonator
IC-voeten 3 x 8 polig
5 x 14 polig
4 x 16 polig
3 x 18 polig
1 x 24 polig
2 printpennen en kontrabussen
1x BNC chasisdeel
1x 18 polige DIP connector

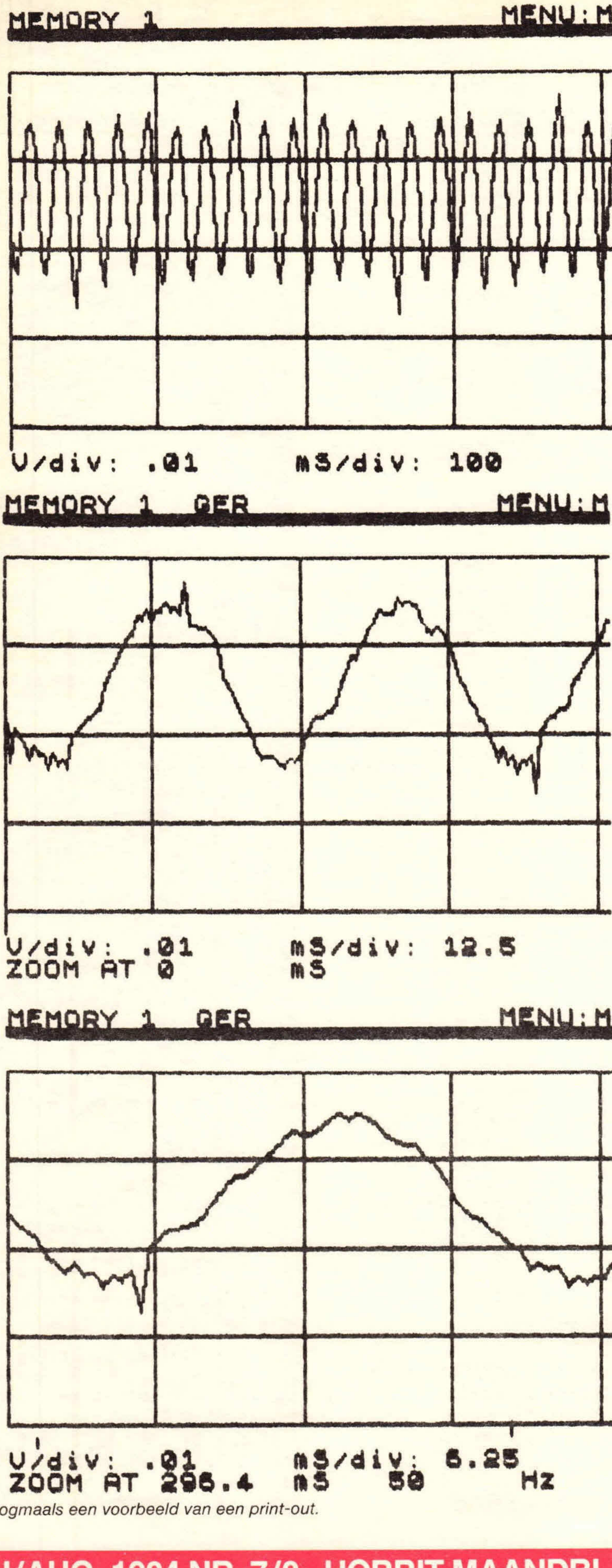


Fig. 6: Nogmaals een voorbeeld van een print-out.

converter ingesteld worden. Hiertoe meet U de spanning op pen 11 can IC10 en regelt U deze spanning met R10 af op precies 4,00 Volt. Om een perfekte werking te krijgen met nauwkeurige resultaten is het belangrijk dat U de kast waarin U de oscillator bouwt goed aardt. Het spreekt vanzelf dat U een metalen kastje gebruikt voor zo'n gevoelige schakeling.
Voorzie de ingang van een BNC chassisdeel. Hierop kan een meetkabel aangesloten worden, bij voorkeur voorzien van een probe. De hardware is nu gereed en we komen toe aan de software.



CX81 OSC software

De CX81 OSC sluiten we op de computer (ZX81 met 16K-RAM of Spectrum 16 of 48K) aan met behulp van de CX81-I/O poort. Voor de verbinding tussen CX81 OSC en CX81-I/O kunt U gebruik maken van een kabel voorzien van 2 18-pens dil connectoren. Als U op de oscilloscoop print een header connector geplaatst heeft moet U natuurlijk een kabeltje maken met een 18-pens connector aan de ene zijde en een socketconnector aan de andere zijde. Hierna moet U het programma laden. Dit kunt U doen door het programma van figuur .. in te typen of door het te laden vanaf de casette die HOBBIT in het software-service voert. Het HOBBIT programma heeft PX81-OSC. Op deze cassette bevinden zich de programma's voor de 16K Spectrum met daarachter een programma voor de 48K Spectrum en vervolgens een programma voor de ZX 81 (16K versie). De hierna beschreven werking van het programma behandeld de 48K Spectrum uitvoering omdat deze de meeste gebruiksmogelijkheden heeft. Bij gebruik van de 16K Spectrum of 16K ZX81 (een ZX81 met RAM-Pack) komen enkele van de rekenfunkties te vervallen alsmede de mogelijkheid om gedeelten van het scherm uit te vergroten. Zie hiervoor de diverse listings. Nadat het programma is gestart vraagt de computer of U een Microline U-80 printer

heeft aangesloten met een CX81-Centerface. Waarschijnlijk hebt U dat niet en U geeft dus antwoord na gelang de omstandigheden. Dan verschijnt het menu op het scherm. Zie afbeelding 3

Fig. 7: De basic-listing voor de ZX81 computer.

```
  2 REM -----------------------
  3 REM
  4 REM DESIGNED BY  ARNE THAGE
  5 REM FOR       CIRCUIT DESIGN
  6 REM
  7 REM VER. 2.4      1984.03.01
  8 REM
  9 REM FOR ZX81 WITH  CX81-OSC
 10 REM -----------------------
 11 REM
 20 REM -- INIT --
 21 LET MC=16514
 22 LET BUF  =MC
 23 LET START=MC+1
 24 LET ZOOM =MC+3
 25 LET ZDIST=MC+4
 26 LET ZFRST=MC+5
 27 LET TIME =MC+7
 28 LET VOLT =MC+8
 29 LET DC   =MC+9
 30 LET INIT =MC+10
 31 LET SAMPL=MC+13
 32 LET DRAW =MC+16
 33 LET COPY =MC+19
 34 LET PRTYP=MC+22
 35 LET CSAMP=MC+25
 40 LET YES=1
 41 LET NO =NOT YES
 42 LET M=1
 43 LET MEM=27000
 50 POKE BUF,M
 51 POKE START,MEM-256*INT (MEM
/256)
 52 POKE START+1,INT (MEM/256)
 53 POKE ZOOM,NO
 54 POKE ZDIST,1
 55 LET Z0=0
 56 GOSUB 200
 57 POKE TIME,0
 58 POKE VOLT,0
 59 POKE DC,YES
 60 RAND USR INIT
 70 LET M$="9160060001808182830
10101300101500190010 1"
 71 LET M$=M$+"0101104001700130
2093019101930155"
 72 LET S$="0121212121232323230
12521012601010101010101010"
 73 LET S$=S$+"17001260101010 10
1010127"
 74 LET Q$=M$
 75 LET CSR=0
 76 LET MARK=0
 77 LET V0=64
 78 LET T0=0
 80 DIM T$(3,14)
 81 DIM V$(3,6)
 82 DIM Y$(8)
 83 DIM Z$(6)
 84 DIM Y(3)
 90 LET CTR=102
 91 LET FZP=200
 92 LET PIC=300
 93 LET IND=400
 99 GOTO 1000
100 REM -- CTR: CONTROLLER --
102 LET CUR=PEEK 16396+256*PEEK
16397+760
105 POKE CUR,CODE "■"
110 LET C$=INKEY$
120 IF C$<"0" OR C$>"Z" THEN GO
TO 110
130 POKE CUR,CODE " "
140 LET Q=1+(CODE C$-28)*2
150 GOTO 100*VAL Q$(Q TO Q+1)
200 REM -- FZP: FIRST ZOOM POIN
T --
210 POKE ZFRST,Z0-256*INT (Z0/2
56)
220 POKE ZFRST+1,INT (Z0/256)
230 RETURN
300 REM -- PIC: DISPLAY --
310 CLS
320 LET MENU=NO
330 PRINT "MEMORY ";M;"  ";T$(M
);"   MENU:M           "
340 RAND USR DRAW
350 PLOT CSR,5
355 LET Y$=STR$ (Y(M)/(16/PEEK
ZDIST*PEEK ZOOM+NOT PEEK ZOOM))
360 PRINT AT 20,0;"V/DIV: ";V$(
M);TAB 16;"MS/DIV: ";Y$
365 IF PEEK ZOOM THEN LET Z$=ST
R$ (Z0*Y(M)/160)
370 IF PEEK ZOOM THEN PRINT "ZO
OM AT ";Z$;"MS"
380 IF Y(M)=0 THEN PRINT AT 4,9
;"NO MEMORY DATA"
390 RETURN
400 REM -- IND: MEMORY INDEX --
410 IF PEEK ZOOM THEN GOTO 450
420 LET I=CSR*16
430 RETURN
450 LET I=Z0+CSR*PEEK ZDIST
460 RETURN
1000 REM -- MENU --
1005 CLS
1006 LET MENU=YES
1007 LET O$="COMPUTER OSCILLOSCO
PE    ZX81/CD           "
1010 PRINT O$
1011 PRINT ,,"MENU:",,,
1012 PRINT "R     SINGLE RECORD/D
ISPLAY"
1013 PRINT "C     CONTINOUS RECOR
D/DISPLAY"
1014 PRINT "S     MEASUREMENT SET
UP"
1015 PRINT "F     FULL RANGE DISP
LAY"
1016 PRINT "Z     ZOOM DISPLAY"
1017 PRINT "1-3   SELECT MEMORY 1
,2 OR 3"
1018 PRINT "5,8   CURSOR MOVE"
1019 PRINT "6,7   CURSOR JUMP"
1020 PRINT "0     SET 0 VOLT AT C
URSOR"
1021 PRINT "V     VOLTAGE AT CURS
OR POSITION"
1022 PRINT "H     STORE CURSOR PO
SITION"
1023 PRINT "T     TIME FROM STORE
D CURSOR          TO CURRENT CURS
OR"
1024 PRINT "X     FREQUENCY (1/T)
"
1025 PRINT "N     DEFINE MEMORY N
AME"
1026 PRINT "P     COPY SCREEN TO
PRINTER"
1027 PRINT "M     TYPE THIS MENU"
1030 GOTO CTR
2000 REM -- SETUP --
2010 CLS
2020 PRINT O$
2030 PRINT ,,"MEASUREMENT SETUP:
"
2040 PRINT ,,,,"MSEC/DIV:","1:
     0.64",,"2:           6.4"
2045 PRINT ,"3:           64",,"4:
     640"
2050 PRINT ,,"VOLTS/DIV","5:
   0.01",,"6:           0.1"
2055 PRINT ,"7:            1",,"8:
    10"
2060 PRINT ,,"INPUT MODE","D:
    DC",,"A:         AC"
2070 PRINT ,,"ZOOM DISTANCE    Z:
    ";PEEK ZDIST;TAB 25;"POINTS"
2080 PRINT ,,"TO RETURN PRESS R"
2082 PRINT AT 6+PEEK TIME,21;">"
2083 PRINT AT 11+PEEK VOLT,21;">
"
2084 PRINT AT 17-PEEK DC,21;">"
2090 LET Q$=S$
2095 GOTO CTR
2100 PRINT AT 6+PEEK TIME,21;" "
2110 POKE TIME,VAL C$-1
2120 PRINT AT 6+PEEK TIME,21;">"
2130 GOTO CTR
2300 PRINT AT 11+PEEK VOLT,21;"
"
2310 POKE VOLT,VAL C$-5
2320 PRINT AT 11+PEEK VOLT,21;">
"
2330 GOTO CTR
2500 LET I=NO
2510 GOTO 2610
2600 LET I=YES
2610 PRINT AT 17-PEEK DC,21;" "
2620 POKE DC,I
2630 PRINT AT 17-I,21;">"
2640 GOTO CTR
2700 INPUT I
2710 IF I>16 THEN LET I=16
2720 IF I<1  THEN LET I=1
2730 POKE ZDIST,I
2740 PRINT AT 19,21;PEEK ZDIST;"
"
2750 IF Z0+I*64<1024 THEN GOTO C
TR
2760 LET Z0=1024-I*64
2770 GOSUB FZP
2780 GOTO CTR
2800 LET Q$=M$
2810 GOTO 1000
3000 REM -- RECORD --
3010 CLS
3020 PRINT "RECORDING..."
3030 LET V$(M)=STR$ ((10**PEEK V
OLT)*.01)
3034 LET Y(M)=(10**PEEK TIME)*.6
4
3035 RAND USR SAMPL
3040 GOSUB PIC
3050 IF C$="R" THEN GOTO CTR
3055 PRINT AT 0,25;"BREAK:B"
3060 RAND USR CSAMP
3070 RAND USR DRAW
3080 IF INKEY$<>"B" THEN GOTO 30
60
3090 PRINT AT 0,25;" MENU:M"
3100 GOTO CTR
4000 REM -- TEXT --
4010 IF MENU THEN GOSUB 300
4020 INPUT T$(M)
4030 PRINT AT 0,10;T$(M)
4040 GOTO CTR
5000 REM -- FULL RANGE --
5010 POKE ZOOM,NO
5050 GOSUB PIC
5100 GOTO CTR
5500 REM -- ZOOM --
5505 IF PEEK ZOOM THEN GOTO 5570
5510 POKE ZOOM,YES
5520 LET Z0=CSR*16
5525 IF Z0+PEEK ZDIST*64>=1024 T
HEN LET Z0=1024-PEEK ZDIST*64
5530 GOSUB FZP
5570 GOSUB PIC
5600 GOTO CTR
6000 REM -- MEMORY --
6010 LET M=VAL C$
6015 POKE BUF,M
6020 GOSUB PIC
6030 GOTO CTR
7000 REM -- COPY --
7010 IF USR PRTYP THEN GOTO 7100
7020 COPY
7030 GOTO CTR
7100 RAND USR COPY
7110 GOTO CTR
8000 REM -- CURSOR --
8020 LET I=CSR-1
8030 GOTO 8500
8100 LET I=CSR-10
8110 GOTO 8500
8200 LET I=CSR+10
8210 GOTO 8500
8300 LET I=CSR+1
8500 IF MENU THEN GOSUB PIC
8510 UNPLOT CSR,5
8520 LET CSR=I
8521 IF CSR< 0 THEN LET CSR=0
8522 IF CSR>63 THEN LET CSR=63
8530 PLOT CSR,5
8540 IF (NOT PEEK ZOOM) OR (I-CS
R=0) THEN GOTO CTR
8550 LET J=I-CSR
8560 LET Z0=Z0+J*PEEK ZDIST
8570 IF Z0<0 THEN LET Z0=0
8580 IF Z0>1023-64*PEEK ZDIST TH
EN LET Z0=1023-64*PEEK ZDIST
8600 GOSUB FZP
8610 RAND USR DRAW
8620 LET Z$=STR$ (Z0*Y(M)/160)
8630 PRINT AT 21,6;Z$
8640 UNPLOT MARK,4
8650 GOTO CTR
9000 REM -- HOLD CURSOR --
9010 IF MENU THEN GOSUB PIC
9020 UNPLOT MARK,4
9030 LET MARK=CSR
9040 PLOT MARK,4
9050 GOSUB IND
9060 LET T0=I
9090 GOTO CTR
9100 REM -- VOLT --
9110 IF MENU THEN GOSUB PIC
9120 GOSUB IND
9130 LET I=PEEK (MEM+(M-1)*1024+
I)
9135 IF C$="0" THEN LET V0=I
9140 LET Z$=STR$ ((I-V0)*VAL V$(
M)/32)
9150 PRINT AT 21,20;Z$;" VOLTS"
9160 GOTO CTR
9300 REM -- TIME / FREQ --
9310 IF MENU THEN GOSUB PIC
9320 GOSUB IND
9330 LET I=(I-T0)*Y(M)/160
9340 IF C$="X" THEN GOTO 9400
9350 LET Z$=STR$ I
9360 PRINT AT 21,20;Z$;"  MSEC"
9370 GOTO CTR
9400 LET Z$="******"
9410 IF I=0 THEN GOTO 9430
9420 LET Z$=STR$ ABS (1000/I)
9430 PRINT AT 21,20;Z$;" HERTZ"
9440 GOTO CTR
9980 REM ----
9990 SAVE "PX81-OS■"
9991 RUN
```

SET UP

• **'S'**
Na het drukken op 'S' verschijnt een volgend beeld. U kunt de voorwaarden voor een meting gaan instellen, nl. TIME/DIV, VOLT/DIV en de keuze tussen wissel- en gelijkspanningsingang. Verder kunt U ook nog de waarde van de ZOOM instellen (de werkwijze van de ZOOM bespreken we verderop). Met toets 1 tot en met 4 stellen we de waarde voor TIME/DIV in.
Met toets 5 tot en met 8 wordt VOLT/DIV ingesteld. Met de toetsen D en A wordt voor resp. gelijk (DC) of wisselspanning (AC) gekozen.
Na het instellen van de meetvoorwaarden komt U terug bij het hoofdmenu door op 'R' te drukken.
Opmerking: De LED's die de ingestelde waarde aangeven verspringen pas naar de nieuw ingestelde waarde als er een volgende meting wordt gedaan.

MEMORY:

Het programma geeft de mogelijkheid om 3 metingen in het geheugen op de slaan; MEMORY 1,2 en 3. Om een meting in het geheugen op te slaan kiest U eerst een geheugennummer (1, 2 of 3) en verricht daarna de meting. Per geheugenblok hebt U de beschikking over 1024 gemeten waarden die met dit programma in één keer op het scherm te zien zijn. Het door U gekozen memorynummer is in de linkerbovenhoek van het scherm te zien.

METING:

U kunt op 2 manieren meten. Eerst de mogelijkheid van CONTINOUS RECORDING, waarbij de afbeelding op het scherm konstant aangepast wordt aan de gemeten waarde en dan SINGLE RECORD, waar bij op het scherm de afbeelding van de gemeten waarde van *dat* moment wordt afgebeeld.

• **'R'**
Toets 'R' geeft SINGLE RECORD. Op het scherm verschijnt nu de tekst RECORDING. Er volgen 1024 metingen die naar het geheugen van de computer worden weggeschreven en na een kort ogenblik verschijnt de curve op het scherm.

• **'C'**
Toets 'C' geeft CONTINOUS RECORDING. De meting start hetzelfde als bij SINGLE RECORD maar nu wordt de curve op het scherm konstant vernieuwd.

Geheugennaam N:
U kunt de 3 MEMORY-plaatsen elk een eigen naam geven. Dit doet U door een geheugenplaats (MEMORY) 1, 2 of 3 te kiezen en dan op 'N' te drukken. U mag nu een naam van maximaal 14 letters ingeven. Vergeet niet op ENTER te drukken.

• **'B'**
Bij CONTINOUS RECORDING kunt U de meting stop zetten door op 'B' te drukken. De tijd die nodig is om een nieuwe meting op het scherm te brengen is afhankelijk van de ingestelde tijdbasis en het triggerpunt. Is er een fout in de hardware dan kan de computer 'verstrikt' raken in de meting (crashen). In zo'n geval de computer stopzetten door op de BREAK-toets te drukken. Zo'n fout kan bv. ontstaan als de triggerpotmeter op een hogere of lagere spanning ingesteld staat dan er op de ingang staat.
Dit is te voorkomen door bij het starten van de meting de triggerpotmeter in de stand Free Run te zetten. De meetinstelling geldt voor de lopende meting zodat de geheugenplaatsen van de andere metingen onveranderd blijven.

Display
Er zijn twee displaymogelijkheden: FULL RANGE en ZOOM.

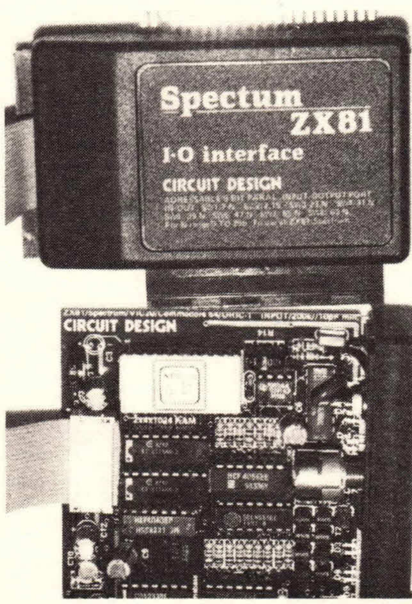


Fig. 16: De CX81-OSC print moet op de computer aangesloten worden op deCX81-I/O print. Oplettende lezers is het wel opgevallen dat op de OSC-print ook staat VIC20, Commodore 64 en Oric 1. Met een geschikte I/O-poort voor genoemde computers is de CX81-OSC ook voor deze computers bruikbaar. Wij vernemen graag van U of er hiervoor interesse bestaat.

• **'F'**
Toets 'F' geeft FULL RANGE display. De geheugeninhoud van één MEMORY-plaats wordt in een curve op het beeld gebracht. Op grond van het verschil tussen beeldoplossend vermogen komt bij de ZX81 elke 16e meetwaarde op het scherm en bij de Spectrum elke 4e meetwaarde. Onder aan het scherm staat een cursor. Deze kan over de tijdbasislijn worden verplaatst met de toetsen 5 tot en met 8. De positie van de cursor is het uitgangspunt voor de ZOOM en de diverse berekeningen. Zie verderop.

• **'Z'**
Toets 'Z' geeft ZOOM display over de 1024 opgeslagen meetwaarden van een MEMORY-plaats. Dat wil zeggen dat de 1024 informaties van het gemeten signaal verdeeld worden over 1024 beeldpunten zodat een normale meting (= 256 plaatsen) dus verdeeld wordt over 4 schermen. Met behulp van de cursor kan nu bepaald worden welk deel van het gemeten signaal getoond moet worden.

Berekeningen

Deze kunnen alleen uitgevoerd worden als voldoende geheugen aanwezig is, dus alleen met de ZX Spectrym 48K.

• **'0' (nul)**
Hiermee kan men op de positie van de cursor het Ø Volt niveau instellen. Normaal staat dit niveau gelijk met de middelste lijn van het scherm.

• **'V'**
Toets 'V' geeft de spanning aan op de positie van de cursor.

• **'H'**
Toets 'H' verplaatst de vaste cursor naar de positie van de beweegbare cursor. Het gedeelte dat door ZOOM in beeld is gebracht volgt *na* de cursor. De cursor is dus het startpunt van het ZOOM gebied. Het nut van de twee cursors zal blijken bij de twee volgende metingen:

• **'T'**
Toets 'T' geeft het tijdverschil aan tussen de twee cursors (in sekonden)

• **'X'**
Toets 'X' geeft de frekwentie aan tussen de twee cursors volgens de formule 1/T.

Hardcopy:

Alle schermbeelden (zowel metingen,

menu en set-up) kunnen op de Sinclair printer worden afgedrukt door op toets 'P' te drukken. Gebruikt U echter een U-line 80 printer met een CX81-CEN interface en heeft U bij het opstarten van het programma desbetreffend ja geantwoord, dan krijgt U een grote kopie op de U-80 printer.

Menu:
Met toets 'M' krijgt U het hoofdmenu. Ook het hoofdmenu kan met toets 'P' op een printer worden afgedrukt.

Opmerking:

Het programma van de ZX81 biedt *geen* mogelijkheid voor het aansluiten van een grote printer met een CX81-CEN interface. Ook de funkties en berekeningen die vallen onder de toetsen 'H', 'V', 'T', 'R', 'N', 'O' en 'X' zijn niet mogelijk met de ZX81 en de Spectrum 16K. U hebt ook maar één MEMORY-plaats en maar één ZOOM instelling.

Een tweede opmerking:
De hier beschreven software van de ZX Spectrum is niet bruikbaar als U een Sinclair interface 'I' aangesloten hebt op de computer. Het programma gebruikt namelijk de OUT 7 en IN 7 instruktie. Deze worden echter ook gebruikt door de interface 'I' variabelen. De oplossing is de volgende:
Verander in regel 67 de POKE port, 7 instruktie in POKE port, 31 en sluit schakelaar 4 in plaats van schakelaar 1 op de I/O-print. Er zullen dan geen problemen optreden.

Fig. 8: Het hulpprogramma dat het invoeren van het machinetaal programma aanzienlijk vereenvoudigd.

```
   1 REM .. TOTAAL 566 PUNTEN ..
  10 LET SUM=0
  15 POKE 16510,0
  20 FOR I=16514 TO 17079
  30 INPUT BYTE
  35 SCROLL
  40 POKE I,BYTE
  41 PRINT I;TAB 8;BYTE
  50 LET SUM=SUM+BYTE
  60 NEXT I
  70 IF SUM<>57791 THEN PRINT "F
OUT IN INPUT"
  75 IF SUM=57791 THEN PRINT "IN
PUT OK"
```

Fig. 9: Het machinetaalprogramma voor de ZX81.

```
16514 1   120 105 0   1   0
16520 0   0   0   1   195 162
16526 64  195 243 65  195 180
16532 64  195 71  66  195 59
16538 66  195 254 65  11  91
16544 16  128 17  0   12  42
16550 131 64  54  64  35  27
16556 123 178 32  248 205 69
16562 65  201 205 249 64  58
16568 133 64  183 40  9   58
16574 134 64  237 91  135 64
16580 24  5   62  16  17  0
16586 0   50  160 64  205 114
16592 65  25  14  0   126 205
16598 242 64  71  58  160 64
16604 95  22  0   25  126 205
16610 242 64  87  205 128 65
16616 12  62  63  185 32  230
16622 205 168 65  201 15  15
16628 230 31  198 7   201 1
16634 0   2   205 219 65  205
16640 15  65  205 15  65  205
16646 15  65  205 15  65  205
16652 28  65  201 205 28  65
16658 205 38  65  205 38  65
16664 205 38  65  201 6   32
16670 62  11  119 35  16  252
16676 35  201 6   6   205 53
16682 65  16  251 54  14  35
16688 54  0   35  35  201 54
16694 14  35  54  0   35  54
16700 0   35  54  0   35  54
16706 0   35  201 33  137 64
16712 62  0   70  203 40  48
16718 2   203 200 203 0   203
16724 0   203 0   176 35  70
16730 203 40  48  2   203 200
16736 203 8   203 8   203 8
16742 176 35  70  203 8   176
16748 211 7   50  161 64  201
16754 58  130 64  61  7   7
16760 71  14  0   42  131 64
16766 9   201 229 105 120 146
16772 48  2   237 68  60  203
16778 63  103 213 197 229 205
16784 168 65  225 193 209 37
16790 32  1   12  122 184 40
16796 8   56  3   4   24  234
16802 5   24  231 77  225 201
16808 62  43  144 218 173 14
16814 71  62  1   203 40  48
16820 2   62  4   203 41  48
16826 1   7   245 205 219 65
16832 126 6   0   7   254 16
16838 48  6   15  48  2   238
16844 143 71  241 176 254 8
16850 56  2   238 143 42  156
16856 64  119 201 38  0   104
16862 41  41  41  41  41  120
16868 129 79  6   0   9   35
16874 237 75  12  64  9   34
16880 158 64  201 205 69  65
16886 246 6   211 7   230 248
16892 211 7   205 114 65  17
16898 0   4   205 153 66  219
16904 7   203 127 40  247 58
16910 161 64  246 6   211 7
16916 203 143 211 7   14  7
16922 50  161 64  58  161 64
16928 203 199 211 7   203 135
16934 211 7   237 162 27  122
16940 179 32  238 58  161 64
16946 203 207 211 7   230 248
16952 211 7   201 219 251 1
16958 0   0   203 119 200 1
16964 1   0   201 62  66  205
16970 173 66  62  56  205 173
16976 66  42  12  64  6   22
16982 35  126 254 118 40  8
16988 205 136 66  205 119 66
16994 24  242 205 162 66  16
17000 237 62  67  205 173 66
17006 62  54  205 173 66  205
17012 162 66  201 211 63  211
17018 31  205 153 66  219 63
17024 203 71  40  247 175 211
17030 63  201 229 33  184 66
17036 203 127 40  2   214 64
17042 95  22  0   25  126 225
17048 201 62  127 219 254 31
17054 210 166 3   201 62  13
17060 205 119 66  62  10  205
17066 119 66  201 246 62  27
17072 205 119 66  241 205 119
17078 66  201 32  129 130 131
```

Fig. 10: Het basicprogramma voor de Spectrum 48K.

```
   1 REM  COMPUTER OSCILLOSCOPE
   2 REM --------------------------
   3 REM
   4 REM DESIGNED BY  ARNE THAGE
   5 REM
   6 REM ADAPTED FOR ZX-SPECTRUM
   7 REM BY                C. OLSSON
   8 REM
   9 REM      © CIRCUIT DESIGN
  10 REM
  11 REM                  84:03:13
  12 REM --------------------------
  13 REM
  20 REM --INIT--
  21 LET MC=50000
  22 LET BUF   =MC
  23 LET START=MC+1
  24 LET ZOOM  =MC+3
  25 LET XDIST=MC+4
  26 LET ZFRST=MC+5
  27 LET TIME  =MC+7
  28 LET VOLT  =MC+8
  29 LET DC    =MC+9
  30 LET INIT  =MC+45
  31 LET SAMPL=MC+48
  32 LET DRAW  =MC+51
  33 LET CSAMP=MC+54
  34 LET COPY  =51570
  35 LET PRTYP=MC+60
  36 LET BFTOT=MC+10
  37 LET SDIST=MC+11
  38 LET PORT  =MC+12
  39 LET DNET  =MC+57
  40 LET YES   =1
  41 LET NO    =NOT YES
  42 LET M     =1
  43 LET MEM   =58000
  44 LET BUFFTOT=4
  45 LET RIG1  =MC+66
  46 LET RIG30=MC+69
  47 LET LEF30=MC+72
  49 LET LEF1  =MC+75
  50 LET SETMK=MC+78
  53 POKE BUF,M
  54 POKE START,MEM-256*INT (MEM
/256)
  55 POKE START+1,INT (MEM/256)
  56 POKE ZOOM,NO
  57 POKE XDIST,1
  58 LET Z0=0
  59 GO SUB 200
  62 POKE TIME,0
  63 POKE VOLT,3
  64 POKE DC,NO
  65 POKE BFTOT,BUFFTOT
  66 POKE SDIST,1
  67 POKE PORT,7
  68 RANDOMIZE USR INIT
  70 LET M$="91606060606060182830
10101010101010101013001015001900
10101011040017001302093019101930
155"
  72 LET S$="0121212121232323230
10101010101010125810126010101010
10101010101017001280101010101010
127"
  73 LET Q$=M$
  74 LET CSR=0
  75 LET MARK=0
  76 LET T0=0
  77 LET V0=64
  80 DIM T$(BUFFTOT,14)
  81 DIM V$(BUFFTOT,6)
  82 DIM Y$(9)
  83 DIM Z$(6)
  84 DIM Y(BUFFTOT)
  85 DIM F$(5)
  90 LET CTR=102
  91 LET FZP=200
  92 LET PIC=300
  99 GO TO 1000
 100 REM -- CTR..CONTROLLER --
 110 LET C$=INKEY$
 120 IF C$<"0" OR C$>"Z" THEN GO
TO 110
 140 LET Q=1+(CODE C$-48)*2
 150 GO TO 100*VAL Q$(Q TO Q+1)
 200 REM -- FZP..FIRST ZOOP POIN
T--
 210 POKE ZFRST,Z0-256*INT (Z0/2
56)
 220 POKE ZFRST+1,INT (Z0/256)
 230 RETURN
 300 REM -- PIC..DISPLAY --
 310 CLS
 320 LET MENU=NO
 330 PRINT "MEMORY ";M;"  ";T$(M
);"    MENU:M"
 335 RANDOMIZE USR DNET
 340 RANDOMIZE USR DRAW
 350 LET Y$=STR$ (Y(M)/(4*PEEK X
DIST/PEEK SDIST*PEEK ZOOM+NOT PE
EK ZOOM))
 360 PRINT AT 20,0;"V/div: ";V$(
M);TAB 15;"mS/div: ";Y$
 365 IF PEEK ZOOM THEN LET Z$=ST
R$ (Z0*Y(M)/250)
 370 IF PEEK ZOOM THEN PRINT "ZO
OM AT ";Z$;" mS"
 380 IF Y(M)=0 THEN PRINT AT 9,9
;"NO MEMORY DATA"
 390 RETURN
 400 REM -- IND..MEMORY INDEX --
 410 IF PEEK ZOOM THEN GO TO 450
 420 LET I=CRS*16
 430 RETURN
 450 LET I=Z0+CSR*PEEK ZDIST
 460 RETURN
1000 REM -- MENU --
1005 CLS
1006 LET MENU=YES
1007 LET O$="COMPUTER OSCILLOSCO
PE  SPEC48/CD"
1010 PRINT O$
1011 PRINT ,,"MENU:",,,
1012 PRINT "R     SINGLE RECORD/D
ISPLAY"
1013 PRINT "C     CONTINOUS RECOR
D/DISPLAY"
```

```
1014 PRINT "S      MEASUREMENT SET
UP"
1015 PRINT "F      FULL RANGE DISP
LAY"
1016 PRINT "Z      ZOOM DISPLAY"
1017 PRINT "1-3    SELECT MEMORY 1
,2 OR 3"
1018 PRINT "5,8    CURSOR MOVE"
1019 PRINT "6,7    CURSOR JUMP"
1020 PRINT "H      STORE CURSOR PO
SITION"
1021 PRINT "V      VOLTAGE AT CURS
OR POSITION"
1022 PRINT "0      SET 0 VOLT AT C
URSOR"
1023 PRINT "T      TIME FROM STORE
D CURSOR          TO CURRENT CURS
OR"
1024 PRINT "X      FREQUENCY (1/T)
"
1025 PRINT "N      DEFINE BUFFER N
AME"
1026 PRINT "P      COPY SCREEN TO
PRINTER"
1027 PRINT "M      TYPE THIS MENU"
1030 GO TO CTR
2000 REM -- SETUP --
2010 CLS
2020 PRINT O$
2030 PRINT ,,"MEASUREMENT SETUP:
"
2040 PRINT ,,,,"mS/div:","1:
     1",,"2:              10"
2045 PRINT ,"3:           100",,"4:
     1000"
2050 PRINT ,,"VOLTS/div:","5:
   0.01",,"6:          0.1"
2055 PRINT ,"7:            1",,"8:
   10"
2060 PRINT ,,"INPUT MODE","D:
  DC",,"A:         AC"
2065 LET F$=STR$ (PEEK SDIST/PEE
K XDIST)
2070 PRINT ,,"ZOOM DISTANCE    Z:
 ",F$," POINTS"
2080 PRINT ,,"TO RETURN PRESS R"
2082 PRINT AT 6+PEEK TIME,21;">"
2083 PRINT AT 11+PEEK VOLT,21;">
"
2084 PRINT AT 17-PEEK DC,21;">"
2090 LET Q$=S$
2095 GO TO CTR
2100 PRINT AT 6+PEEK TIME,21;" "
2110 POKE TIME,VAL C$-1
2120 PRINT AT 6+PEEK TIME,21;">"
2130 GO TO CTR
2300 PRINT AT 11+PEEK VOLT,21;"
"
2310 POKE VOLT,VAL C$-5
2320 PRINT AT 11+PEEK VOLT,21;">
"
2330 GO TO CTR
2500 LET I=NO
2510 GO TO 2605
2600 LET I=YES
2605 PRINT AT 17-PEEK DC,21;" "
2610 POKE DC,I
2620 PRINT AT 17-I      ,21;">"
2630 GO TO CTR
2700 INPUT I
2710 IF I>255 THEN LET I=255
2715 POKE SDIST,I
2720 IF I<1 THEN POKE SDIST,1
2725 IF 1/I>255 THEN LET I=1/255
2730 POKE XDIST,1/I
2735 IF 1/I<1 THEN POKE XDIST,1
2738 LET F$=STR$ (PEEK SDIST/PEE
K XDIST)
2740 PRINT AT 19,20;F$
2770 GO SUB CTR
2800 LET Q$=M$
2810 GO TO 1000
3000 REM -- RECORD --
3010 CLS
3020 PRINT "RECORDING...."
3030 LET V$(M)=STR$ ((10↑PEEK VO
LT)/100)
3034 LET Y(M)=(10↑PEEK TIME)
3035 RANDOMIZE USR SAMPL
3040 GO SUB PIC
3050 IF C$="R" THEN GO TO CTR
3055 PRINT AT 0,25;"BREAK:B"
3060 RANDOMIZE USR CSAMP
3070 RANDOMIZE USR DRAW
3080 IF INKEY$<>"B" THEN GO TO 3
060
3090 PRINT AT 0,25;" MENU:M"
3100 GO TO CTR
4000 REM -- TEXT --
4010 IF MENU THEN GO SUB 300
4020 INPUT T$(M)
4030 PRINT AT 0,10;T$(M)
4040 GO TO CTR
5000 REM -- FULL RANGE --
5010 POKE ZOOM,NO
5050 GO SUB PIC
5100 GO TO CTR
5500 REM -- ZOOM --
5505 IF PEEK ZOOM THEN GO TO 557
0
5510 POKE ZOOM,YES
5520 LET Z0=CSR
5525 IF Z0+256*PEEK SDIST/PEEK X
DIST>=1024 THEN LET Z0=1024-256*
PEEK SDIST/PEEK XDIST
5530 GO SUB FZP
5570 GO SUB PIC
5600 GO TO  CTR
6000 REM -- MEMORY --
6010 LET M=VAL C$
6015 POKE BUF,M
6020 GO SUB PIC
6030 GO TO  CTR
7000 REM -- COPY --
7010 IF PEEK PRTYP THEN GO TO 71
00
7020 COPY
7030 GO TO CTR
7100 RANDOMIZE USR COPY
7110 GO TO CTR
8000 REM -- CURSOR --
8020 LET CSR=USR LEF1
8030 GO TO 8500
8100 LET CSR=USR LEF30
8110 GO TO 8500
8200 LET CSR=USR RIG30
8210 GO TO 8500
8300 LET CSR=USR RIG1
8500 REM --TIME WRITE--
8505 IF MENU THEN GO SUB PIC
8510 LET Z0=(256*PEEK (ZFRST+1)+
PEEK ZFRST)
8515 IF (NOT PEEK ZOOM) THEN GO
TO CTR
8520 LET Z$=STR$ (Z0*Y(M)/250)
8530 PRINT AT 21,8;Z$
8540 GO TO CTR
9000 LET T0=USR SETMK
9005 IF MENU THEN GO SUB PIC
9010 GO TO CTR
9100 REM --VOLT--
9110 IF MENU THEN GO SUB PIC
9120 LET I=PEEK (MEM+CSR+(M-1)*1
024)
9130 IF C$="0" THEN LET V0=I
9135 LET Z$=""
9140 IF Y(M)<>0 THEN LET Z$=STR$
 ((I-V0)*VAL V$(M)/32)
9150 PRINT AT 21,20;Z$;" V  "
9160 GO TO CTR
9300 REM --TIME/FREQ--
9310 IF MENU THEN GO SUB PIC
9320 LET I=(CSR-T0)*Y(M)/250
9340 IF C$="X" THEN GO TO 9400
9350 LET Z$=STR$ I
9360 PRINT AT 21,20;Z$;" mS "
9370 GO TO CTR
9400 LET Z$="******"
9410 IF I=0 THEN GO TO 9430
9420 LET Z$=STR$ (ABS (1/I)*1000
)
9430 PRINT AT 21,20;Z$;" Hz "
9440 GO TO CTR
9450 REM ----------
9700 CLEAR 49999
9710 LOAD "osc obj48"CODE 50000,
1774
9720 PRINT "u-LINE 80 PRINTER (Y
/N) ? "
9730 LET C$=INKEY$
9740 IF C$="" THEN GO TO 9730
9742 LET MC=50000
9747 LET PRTYP=MC+60
9750 POKE PRTYP,0
9760 IF C$="Y" OR C$="y" THEN PO
KE PRTYP,1
9770 GO TO 20
9996 SAVE "PX81-OSC" LINE 9700
9997 SAVE "osc obj48"CODE 50000,
1774
```

Fig. 10A: Het basisprogramma voor de Spectrum 16K.

```
   1 REM  COMPUTER OSCILLOSCOPE
   2 REM  ----------------------
   3 REM
   4 REM  DESIGNED BY  ARNE THAGE
   5 REM
   6 REM  ADAPTED FOR ZX-SPECTRUM
   7 REM  BY               C. OLSSON
   8 REM
   9 REM     © CIRCUIT DESIGN
  10 REM
  11 REM                84:03:12
  12 REM  ----------------------
  13 REM
  19 CLEAR 30200
  20 REM --INIT--
  21 LET MC=30202
  22 LET BUF  =MC
  23 LET START=MC+1
  24 LET ZOOM =MC+3
  25 LET XDIST=MC+4
  26 LET ZFRST=MC+5
  27 LET TIME =MC+7
  28 LET VOLT =MC+8
  29 LET DC   =MC+9
  30 LET INIT =MC+45
  31 LET SAMPL=MC+48
  32 LET DRAW =MC+51
  33 LET CSAMP=MC+54
  38 LET PORT =MC+12
  39 LET DNET =MC+57
  40 LET YES  =1
  41 LET NO   =NOT YES
  42 LET M    =1
  43 LET MEM  =31740
  45 LET RIG1 =MC+66
  46 LET RIG30=MC+69
  47 LET LEF30=MC+72
  49 LET LEF1 =MC+75
  54 POKE START,MEM-256*INT (MEM
/256)
  55 POKE START+1,INT (MEM/256)
  56 POKE ZOOM,NO
  58 LET Z0=0
  59 GO SUB 200
  62 POKE TIME,0
  63 POKE VOLT,3
  64 POKE DC,NO
  67 POKE PORT,7
  68 RANDOMIZE USR INIT
  70 LET M$="606060608081828301O
10101010101010101300101500101010
10101100101700101200101010101015
5"
  72 LET S$="212121212323232301O
10101010101012501012601010101010
10101010101700128010101010101010
1"
  73 LET Q$=M$
  74 LET CSR=0
  76 LET T0=0
  80 DIM T$(1,14)
  81 DIM V$(1,6)
  82 DIM Y$(9)
  83 DIM Z$(6)
  84 DIM Y(1)
  85 DIM F$(5)
  90 LET CTR=102
  91 LET FZP=200
  92 LET PIC=300
  93 LET IND=400
  99 GO TO 1000
 100 REM -- CTR..CONTROLLER --
 110 LET C$=INKEY$
 120 IF C$<"1" OR C$>"Z" THEN GO
TO 110
 140 LET Q=1+(CODE C$-49)*2
 150 GO TO 100*VAL Q$(Q TO Q+1)
 200 REM -- FZP..FIRST ZOOP POIN
T--
 210 POKE ZFRST,Z0-256*INT (Z0/2
56)
 220 POKE ZFRST+1,INT (Z0/256)
 230 RETURN
 300 REM -- PIC..DISPLAY --
 310 CLS
 320 LET MENU=NO
 330 PRINT "MEMORY ";M;"  ";T$(M
);"   MENU:M"
 335 RANDOMIZE USR DNET
 340 RANDOMIZE USR DRAW
 350 LET Y$=STR$ (Y(M)/(4*PEEK Z
OOM+NOT PEEK ZOOM))
 360 PRINT AT 20,0;"V/div: ";V$(
M);TAB 15;"mS/div: ";Y$
 365 IF PEEK ZOOM THEN LET Z$=ST
R$ (Z0*Y(M)/250)
 370 IF PEEK ZOOM THEN PRINT "ZO
OM AT ";Z$;" mS"
 380 IF Y(M)=0 THEN PRINT AT 9,9
;"NO MEMORY DATA"
 390 RETURN
 400 REM -- IND..MEMORY INDEX --
 410 IF PEEK ZOOM THEN GO TO 450
 420 LET I=CRS*16
 430 RETURN
 450 LET I=Z0+CSR*PEEK ZDIST
 460 RETURN
1000 REM -- MENU --
1005 CLS
1006 LET MENU=YES
1007 LET O$="COMUTER OSCILLOSCOP
E SPECTRUM/CD"
1010 PRINT O$
1011 PRINT ,,"MENU:",,,,
1013 PRINT "C      CONTINOUS RECOR
D/DISPLAY"
1014 PRINT "S      MEASUREMENT SET
UP"
1015 PRINT "F      FULL RANGE DISP
LAY"
1016 PRINT "Z      ZOOM DISPLAY"
1018 PRINT "5,8    CURSOR MOVE"
1019 PRINT "6,7    CURSOR JUMP"
1026 PRINT "P      COPY SCREEN TO
PRINTER"
1027 PRINT "M      TYPE THIS MENU"
1030 GO TO CTR
2000 REM -- SETUP --
2010 CLS
2020 PRINT O$
2030 PRINT ,,"MEASUREMENT SETUP:
"
2040 PRINT ,,,,"mS/div:","1:
     1",,"2:              10"
2045 PRINT ,"3:           100",,"4:
     1000"
2050 PRINT ,,"VOLTS/div:","5:
```

```
    0.01",,"6:          0.1"
2055 PRINT ,"7:           1",,"8:
   10"
2060 PRINT ,,"INPUT MODE","D:
   DC",,"A:          AC"
2080 PRINT ,,"TO RETURN PRESS R"
2082 PRINT AT 6+PEEK TIME,21;">"
2083 PRINT AT 11+PEEK VOLT,21;">
"
2084 PRINT AT 17-PEEK DC,21;">"
2090 LET Q$=S$
2095 GO TO CTR
2100 PRINT AT 6+PEEK TIME,21;" "
2110 POKE TIME,VAL C$-1
2120 PRINT AT 6+PEEK TIME,21;">"
2130 GO TO CTR
2300 PRINT AT 11+PEEK VOLT,21;"
"
2310 POKE VOLT,VAL C$-5
2320 PRINT AT 11+PEEK VOLT,21;">
"
2330 GO TO CTR
2500 LET I=NO
2510 GO TO 2605
2600 LET I=YES
2605 PRINT AT 17-PEEK DC,21;" "
2610 POKE DC,I
2620 PRINT AT 17-I         ,21;">"
2630 GO TO CTR
2800 LET Q$=M$
2810 GO TO 1000
3000 REM -- RECORD --
3010 CLS
3020 PRINT "RECORDING...."
3030 LET V$(M)=STR$ ((10↑PEEK VO
LT)/100)
3034 LET Y(M)=(10↑PEEK TIME)
3035 RANDOMIZE USR SAMPL
3040 GO SUB PIC
3055 PRINT AT 0,25;"BREAK:B"
3060 RANDOMIZE USR CSAMP
3070 RANDOMIZE USR DRAW
3080 IF INKEY$<>"B" THEN GO TO 3
060
3090 PRINT AT 0,25;" MENU:M"
3100 GO TO CTR
5000 REM -- FULL RANGE --
5010 POKE ZOOM,NO
5050 GO SUB PIC
5100 GO TO CTR
5500 REM -- ZOOM --
5505 IF PEEK ZOOM THEN GO TO 557
0
5510 POKE ZOOM,YES
5520 LET Z0=CSR
5525 IF Z0+256>=1024 THEN LET Z0
=1024-256
5530 GO SUB FZP
5570 GO SUB PIC
5600 GO TO  CTR
7000 REM -- COPY --
7010 IF CENTR THEN GO TO 7100
7020 COPY
7030 GO TO CTR
7100 RANDOMIZE USR 31593
7110 GO TO CTR
8000 REM -- CURSOR --
8020 LET CSR=USR LEF1
8030 GO TO 8500
8100 LET CSR=USR LEF30
8110 GO TO 8500
8200 LET CSR=USR RIG30
8210 GO TO 8500
8300 LET CSR=USR RIG1
8500 REM --TIME WRITE--
8510 LET Z0=(256*PEEK (ZFRST+1)+
PEEK ZFRST)
8515 IF (NOT PEEK ZOOM) THEN GO
TO CTR
8520 LET Z$=STR$ (Z0*Y(M)/250)
8530 PRINT AT 21,8;Z$
8540 GO TO CTR
9000 CLEAR 30200
9001 LOAD "oscobj"CODE 30202,153
7
9005 CLEAR 30200
9006 INPUT "u-LINE 80 PRINTER (Y
/N) ?",C$
9010 LET CENTR=0
9015 IF C$="Y" OR C$="y" THEN LE
T CENTR=1
9020 GO TO 20
9990 SAVE "OSC" LINE 9000
9992 SAVE "oscobj"CODE 30202,153
7
9994 RUN 9005
```

Fig. 11: Het hulpprogramma dat het invoeren van de machinecodes aanzienlijk vereenvoudigd.

Laderprogramma voor machinetaal

Verander voor de 48K versie regel 20 in FOR i=50000 TO 51773

De checksum voor de 16K versie is 139026

De checksum voor de 48K versie is 169135

Klopt de checksum niet dan heeft U een fout in de input gemaakt en zult u de ingevoerde waardes moeten controleren

Klopt alles SAVE dan de code zoals aangeven aan het einde van de BASIC programmas

```
  10>LET ch=0
  20 FOR i=30202 TO 31738
  30 PRINT "Adres: ";i;" ";
  40 INPUT x
  50 PRINT x
  60 POKE i,x
  70 LET ch=ch+x
  80 NEXT i
  90 PRINT "Checksum = ";ch
```

Fig. 12: Het omvangrijke machine taalprogramma om de spectrum 48K zijn functie goed te laten vervullen.

50000	1	144	226	0	1	0
50006	0	0	1	0	4	1
50012	7	64	87	32	87	0
50018	87	224	79	192	79	160
50024	79	128	79	96	79	64
50030	79	32	79	0	79	224
50036	71	192	71	160	71	128
50042	71	96	71	195	166	195
50048	195	3	196	195	103	196
50054	195	14	196	195	160	197
50060	1	26	198	195	27	198
50066	195	28	198	195	32	198
50072	195	121	198	195	117	198
50078	195	40	199	68	0	0
50084	0	0	58	106	92	203
50090	223	50	106	92	1	0
50096	0	237	67	164	195	237
50102	67	162	195	58	90	195
50108	87	203	34	203	34	30
50114	1	42	81	195	54	64
50120	35	27	123	178	32	248
50126	205	210	195	201	58	92
50132	195	79	33	87	195	62
50138	0	70	203	40	48	2
50144	203	200	203	0	203	0
50150	203	0	176	35	70	203
50156	40	48	2	203	200	203
50162	8	203	8	203	8	176
50168	35	70	203	8	176	237
50174	121	50	161	195	201	205
50180	210	195	246	6	237	121
50186	230	248	237	121	205	89
50192	196	17	0	4	58	92
50198	195	79	62	0	50	8
50204	92	58	8	92	254	66
50210	200	237	120	203	127	40
50216	244	58	161	195	246	6
50222	237	121	203	143	237	121
50228	50	161	195	58	161	195
50234	203	199	237	121	203	135
50240	237	121	237	120	230	127
50246	119	35	27	122	179	32
50252	234	58	161	195	203	207
50258	237	121	230	248	237	121
50264	201	56	80	195	61	7
50270	7	71	14	0	42	81
50276	195	9	201	0	33	57
50282	199	17	58	200	1	1
50288	1	237	176	58	91	195
50294	71	58	84	195	79	197
50300	205	140	196	193	120	50
50306	91	195	121	50	84	195
50312	205	190	197	201	58	80
50318	195	205	69	196	237	75
50324	86	195	58	83	195	183
50330	32	13	62	4	50	91
50336	195	62	1	50	84	195
50342	1	0	0	9	14	0
50348	197	70	22	0	58	91
50354	195	95	120	25	94	229
50360	205	246	196	225	193	58
50366	84	195	129	79	48	232
50372	205	164	198	33	57	199
50378	86	1	1	1	9	94
50384	1	0	128	213	123	205
50390	80	197	209	122	17	1
50396	1	167	237	82	205	80
50402	197	203	8	48	5	12
50408	62	32	185	200	126	17
50414	1	1	25	87	94	35
50420	24	221	0	6	0	33
50426	57	199	9	119	12	200
50432	35	147	22	1	48	3
50438	22	255	170	79	58	84
50444	195	71	197	229	120	6
50450	0	33	0	0	9	61
50456	32	252	167	237	66	58
50462	84	195	79	203	25	9
50468	79	62	255	167	60	237
50474	66	48	251	71	62	1
50480	186	123	40	3	144	24
50486	1	128	225	119	35	229
50492	119	1	57	199	4	167
50498	237	66	40	7	237	74
50504	225	193	16	194	201	193
50510	225	201	0	229	197	134
50516	31	71	126	87	35	134
50522	31	79	144	56	3	120
50528	65	79	12	120	146	48
50534	1	66	122	145	48	1
50540	74	120	145	60	71	121
50546	205	133	197	209	213	122
50552	22	0	25	87	126	170
50558	119	12	16	239	193	225
50564	201	0	245	33	93	195
50570	230	120	15	15	0	22
50576	0	95	25	94	35	102
50582	107	241	230	7	30	0
50588	87	237	82	201	0	33
50594	57	199	6	0	62	64
50600	119	35	16	252	119	14
50606	127	121	205	133	197	6
50612	32	62	0	119	35	16
50618	252	13	32	241	14	64
50624	17	0	0	205	9	198
50630	203	1	17	7	0	205
50636	9	198	17	15	0	205
50642	9	198	203	1	17	23
50648	0	205	9	198	17	31
50654	0	205	9	198	62	127
50660	14	255	205	254	197	62
50666	96	205	254	197	62	64
50672	205	254	197	62	32	205
50678	254	197	62	0	205	254
50684	197	201	205	133	197	6
50690	32	121	119	35	16	252
50696	201	6	127	203	1	120
50702	213	205	133	197	209	25
50708	126	177	119	16	244	201
50714	201	201	46	1	24	2
50720	46	30	237	91	164	195
50726	38	0	25	34	164	195
50732	17	255	3	237	82	56
50738	4	237	83	164	195	33
50744	0	0	58	83	195	167
50750	6	1	30	4	22	0
50756	40	8	58	84	195	71
50762	58	91	195	95	62	255
50768	25	144	48	252	229	237
50774	91	85	195	25	237	91
50780	164	195	237	82	225	48
50786	10	167	235	237	82	34
50792	85	195	205	103	196	205
50798	164	198	237	75	164	195
50804	201	30	1	24	2	30
50810	30	42	164	195	22	0
50816	167	237	82	48	3	33
50822	0	0	34	164	195	237
50828	91	85	195	167	235	237
50834	82	56	7	237	83	85
50840	195	205	103	196	205	164
50846	198	237	75	164	195	201
50852	33	96	80	14	6	62
50858	0	6	32	229	119	35
50864	16	252	225	36	13	32
50870	244	42	164	195	205	222
50876	198	56	11	33	95	80
50882	9	119	36	119	36	119
50888	36	119	42	162	195	205
50894	222	198	216	33	96	84
50900	9	119	36	119	36	119
50906	36	119	35	201	58	83
50912	195	167	62	1	40	10
50918	237	91	85	195	237	82
50924	216	58	84	195	71	84
50930	93	25	16	253	237	82
50936	58	83	195	167	62	4
50942	40	3	58	91	195	95
50948	22	0	62	0	237	82
50954	56	7	198	1	216	237
50960	82	48	249	71	230	248
50966	79	120	145	71	4	203
50972	9	203	9	203	9	62
50978	1	16	16	253	167	201
50984	237	75	164	195	237	67
50990	162	195	205	164	198	237
50996	75	162	195	201	0	32
51002	28	26	23	21	19	18
51008	17	16	16	16	17	17
51014	18	19	20	22	24	27
51020	28	31	34	37	39	43
51026	46	51	54	58	61	66
51032	69	73	76	80	83	87
51038	91	95	97	100	103	106
51044	107	109	111	113	113	115
51050	116	117	117	117	116	116
51056	114	112	110	108	104	102
51062	98	94	89	85	80	75
51068	70	66	61	57	51	47
51074	43	39	35	32	29	26
51080	23	21	20	18	17	17
51086	16	16	16	17	18	19
51092	20	22	24	26	28	30
51098	34	36	39	42	46	49
51104	53	57	61	64	68	72
51110	76	79	83	87	91	94
51116	97	99	103	105	107	109
51122	111	112	113	115	116	116
51128	117	117	117	115	114	112
51134	111	108	105	102	99	94

51140	90	85	81	76	71	67
51146	63	57	53	48	44	39
51152	36	32	30	26	24	22
51158	20	18	18	17	17	16
51164	16	17	18	18	20	22
51170	24	25	27	30	33	35
51176	39	42	45	48	52	56
51182	60	64	68	71	75	78
51188	82	86	90	93	96	99
51194	102	104	106	108	110	112
51200	113	115	115	116	117	117
51206	117	115	114	113	111	108
51212	106	103	99	95	91	86
51218	81	77	72	68	63	58
51224	53	49	44	40	36	34
51230	29	27	24	23	20	19
51236	17	17	16	16	16	18
51242	17	19	20	22	23	25
51248	27	30	31	35	38	42
51254	44	48	52	52	31	28
51260	25	23	20	19	18	17
51266	16	16	16	17	17	18
51272	19	20	22	24	26	28
51278	31	34	37	40	43	46
51284	50	54	57	61	65	69
51290	72	76	80	83	87	91
51296	95	97	100	103	106	107
51302	109	111	113	113	115	115
51308	117	116	117	116	116	113
51314	112	110	108	104	101	97
51320	94	89	84	79	75	70
51326	66	61	56	51	47	42
51332	39	35	31	28	26	23
51338	21	19	18	17	16	16
51344	16	16	17	18	19	20
51350	22	24	26	28	30	33
51356	36	39	42	46	49	53
51362	57	61	65	68	72	76
51368	79	83	87	90	94	96
51374	99	102	105	107	109	111
51380	112	113	114	116	116	117
51386	117	117	115	114	112	110
51392	108	105	102	98	94	90
51398	85	81	75	71	66	62
51404	57	52	47	44	39	36
51410	32	29	26	24	21	20
51416	18	17	16	16	16	16
51422	17	18	18	20	21	24
51428	25	28	30	33	35	39
51434	42	45	48	52	56	61
51440	64	68	71	75	78	82
51446	86	90	93	96	99	102
51452	104	106	108	110	112	113
51458	115	115	116	117	117	117
51464	115	114	113	111	108	105
51470	102	99	94	90	86	81
51476	76	72	67	62	57	53
51482	48	44	40	36	33	29
51488	26	24	22	20	18	17
51494	17	16	16	16	17	18
51500	18	19	21	23	25	27
51506	30	32	35	38	42	44
51512	48	52	52	64	64	64
51518	64	64	64	64	64	64
51524	64	64	64	64	64	64
51530	64	64	64	64	64	64
51536	0	0	0	0	0	0
51542	0	0	0	0	0	0
51548	0	0	0	0	0	0
51554	0	0	0	0	0	0
51560	0	0	0	0	0	0
51566	0	0	24	101	243	219
51572	63	31	48	251	245	229
51578	197	213	62	22	237	71
51584	237	94	1	0	24	17
51590	61	202	33	0	64	237
51596	176	33	164	201	126	254
51602	255	40	29	254	254	40
51608	17	205	255	201	6	255
51614	5	32	253	35	24	236
51620	27	56	27	65	29	255
51626	209	193	225	241	237	86
51632	251	201	1	0	175	22
51638	128	30	1	197	205	5
51644	202	205	255	201	193	12
51650	12	32	240	22	255	21
51656	32	253	62	10	205	255
51662	201	237	67	59	202	209
51668	193	225	241	255	245	243
51674	219	63	31	56	3	241
51680	251	201	229	197	213	237
51686	75	59	202	205	64	31
51692	48	8	5	5	5	120
51698	254	175	56	191	33	251
51704	201	24	149	27	54	30
51710	254	211	63	175	211	31
51716	201	205	28	202	12	28
51722	205	28	202	13	28	5
51728	123	254	7	32	240	122
51734	203	111	200	203	247	201
51740	197	62	255	184	40	23
51746	205	170	34	1	61	136
51752	9	71	4	126	23	5
51758	32	252	62	0	67	23
51764	5	32	252	178	87	193
51770	201	0	109	0		

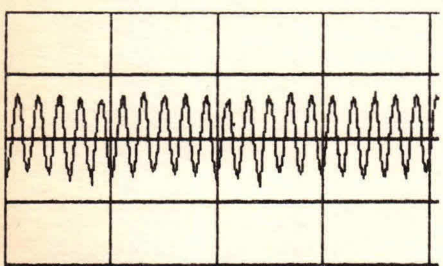
Fig. 12A: Machinetaalprogramma voor de Spectrum 16K.

30202	1	252	123	0	1	0
30208	0	0	2	0	1	4
30214	7	64	87	32	87	0
30220	87	224	79	192	79	160
30226	79	128	79	96	79	64
30232	79	32	79	0	79	224
30238	71	192	71	160	71	128
30244	71	96	71	195	80	118
30250	195	173	118	195	17	119
30256	195	184	118	195	240	119
30262	195	108	120	195	109	120
30268	195	110	120	195	114	120
30274	195	197	120	195	193	120
30280	195	96	121	36	0	0
30286	0	0	58	106	92	203
30292	223	50	106	92	1	0
30298	0	237	67	78	118	237
30304	67	76	118	58	4	118
30310	87	203	34	203	34	30
30316	1	42	251	117	54	64
30322	35	27	123	178	32	248
30328	205	124	118	201	58	6
30334	118	79	33	1	118	62
30340	0	70	203	40	48	2
30346	203	200	203	0	203	0
30352	203	0	176	35	70	203
30358	40	48	2	203	200	203
30364	8	203	8	203	8	176
30370	35	70	203	8	176	237
30376	121	50	75	118	201	205
30382	124	118	246	6	237	121
30388	230	248	237	121	205	3
30394	119	17	0	4	58	6
30400	118	79	62	0	50	8
30406	92	58	8	92	254	66
30412	200	237	120	203	127	40
30418	244	58	75	118	246	6
30424	237	121	203	143	237	121
30430	50	75	118	58	75	118
30436	203	199	237	121	203	135
30442	237	121	237	120	230	127
30448	119	35	27	122	179	32
30454	234	58	75	118	203	207
30460	237	121	230	248	237	121
30466	201	58	250	117	61	7
30472	7	71	14	0	42	251
30478	117	9	201	0	33	102
30484	121	17	103	122	1	1
30490	1	237	176	205	36	119
30496	205	14	120	201	58	250
30502	117	205	3	119	237	75
30508	255	117	62	1	50	5
30514	118	58	253	117	183	32
30520	13	62	4	50	5	118
30526	62	1	50	254	117	1
30532	0	0	9	14	0	197
30538	70	22	0	56	5	118
30544	95	120	25	94	229	205
30550	147	119	225	193	58	254
30556	117	129	79	48	232	205
30562	240	120	33	102	121	86
30568	1	1	1	9	94	1
30574	0	128	213	123	205	161
30580	119	209	122	17	1	1
30586	167	237	82	205	161	119
30592	203	8	48	5	12	62
30598	32	165	200	126	17	1
30604	1	25	87	94	35	24
30610	221	0	6	0	33	102
30616	121	9	119	35	119	12
30622	200	115	201	0	229	197
30628	134	31	71	126	87	35
30634	134	31	79	144	56	3
30640	120	65	79	120	146	48
30646	1	66	122	145	48	1
30652	74	120	145	60	71	121
30658	205	213	119	209	213	122
30664	22	0	25	87	126	170
30670	119	12	16	239	193	225
30676	201	0	245	33	7	118
30682	230	120	15	15	0	22
30688	0	95	25	94	35	102
30694	107	241	230	7	30	0
30700	87	237	82	201	0	33
30706	102	121	6	0	62	64
30712	119	35	16	252	119	14
30718	127	121	205	213	119	6
30724	32	62	0	119	35	16
30730	252	13	32	241	14	128
30736	17	0	0	205	93	120
30742	14	2	17	7	0	205
30748	93	120	14	8	17	15
30754	0	205	93	120	14	16
30760	17	23	0	205	93	120
30766	14	32	17	31	0	205
30772	93	120	62	127	14	255
30778	205	82	120	62	96	205
30784	82	120	52	64	205	82
30790	120	62	32	205	82	120
30796	62	0	205	82	120	201
30802	205	213	119	6	32	121
30808	119	35	16	252	201	6
30814	127	120	213	205	213	119
30820	209	25	126	177	119	16
30826	244	201	201	201	46	1
30832	24	2	46	30	237	91
30838	78	118	38	0	25	34
30844	78	118	17	255	3	237
30850	82	56	4	237	83	78

30856	118	33	0	0	58	253
30862	117	167	6	1	30	4
30868	22	0	40	2	30	1
30874	62	255	25	144	48	252
30880	229	237	91	255	117	25
30886	237	91	78	118	237	82
30892	225	48	10	167	235	237
30898	82	34	255	117	205	17
30904	119	205	240	120	237	75
30910	78	118	201	30	1	24
30916	2	30	30	42	78	118
30922	22	0	167	237	82	48
30928	3	33	0	0	34	78
30934	118	237	91	255	117	167
30940	235	237	82	56	7	237
30946	83	255	117	205	17	119
30952	205	240	120	237	75	78
30958	118	201	33	96	80	14
30964	8	62	0	6	32	229
30970	119	35	16	252	225	36
30976	13	32	244	42	78	118
30982	205	22	121	216	33	96
30988	80	9	119	36	119	36
30994	119	36	119	201	58	253
31000	117	167	62	1	40	10
31006	237	91	255	117	237	82
31012	216	58	254	117	71	84
31018	93	25	16	253	237	82
31024	58	253	117	167	62	4
31030	40	3	58	5	118	95
31036	22	0	62	0	237	82
31042	56	7	198	1	216	237
31048	82	48	249	71	230	248
31054	79	120	145	71	4	203
31060	9	203	9	203	9	62
31066	1	15	16	253	167	201
31072	237	75	78	118	201	0
31078	72	72	73	75	76	77
31084	78	79	80	81	83	84
31090	85	86	87	88	90	90
31096	92	93	94	94	95	96
31102	97	98	99	100	101	101
31108	102	103	104	104	105	106
31114	106	107	107	108	109	109
31120	110	110	110	111	111	112
31126	112	112	113	113	113	113
31132	114	114	114	114	114	114
31138	115	115	115	115	114	114
31144	113	113	113	112	112	111
31150	111	110	109	109	108	107
31156	106	105	104	103	102	102
31162	100	99	98	97	96	94
31168	93	92	90	89	87	86
31174	84	83	81	80	78	76
31180	75	73	72	70	69	67
31186	66	64	63	61	60	58
31192	56	55	53	52	50	49
31198	47	46	45	43	42	40
31204	39	38	37	36	35	34
31210	32	31	30	29	28	27
31216	26	25	24	24	23	22
31222	22	21	20	20	19	19
31228	18	18	18	17	17	17
31234	17	16	16	16	16	16
31240	16	16	16	16	16	16
31246	16	16	16	17	17	17
31252	17	18	18	18	19	19
31258	19	20	20	21	21	21
31264	22	23	23	24	25	25
31270	26	27	27	28	29	30
31276	31	31	33	34	35	35
31282	36	37	38	39	40	41
31288	42	43	44	45	46	48
31294	49	50	51	52	53	55
31300	56	57	58	59	60	62
31306	63	64	65	66	68	69
31312	70	71	72	73	74	75
31318	77	78	79	80	81	82
31324	84	85	86	87	88	89
31330	90	91	92	93	93	17
31336	16	16	16	16	16	17
31342	17	17	17	18	18	19
31348	19	20	20	20	21	21
31354	22	23	23	24	24	25
31360	26	26	27	28	28	29
31366	30	31	32	33	34	35
31372	36	37	37	38	39	40
31378	41	42	43	45	46	47
31384	48	49	50	51	53	54
31390	55	56	57	59	60	61
31396	62	63	65	66	67	68
31402	69	70	71	73	74	75
31408	76	77	78	80	81	82
31414	83	84	85	87	88	89
31420	90	91	92	93	94	95
31426	96	97	97	98	99	100
31432	101	102	103	103	104	104
31438	105	106	106	107	108	108
31444	109	109	110	110	111	111
31450	111	112	112	112	113	113
31456	113	113	114	114	114	114
31462	114	115	115	115	115	115
31468	114	114	114	113	113	112
31474	112	111	111	110	109	109
31480	108	107	106	105	104	103
31486	103	102	100	99	98	97
31492	96	94	93	92	90	89
31498	87	86	84	82	81	79
31504	78	76	75	73	72	70
31510	69	67	66	64	62	61
31516	59	58	56	55	53	52
31522	50	49	47	46	44	43

31528	41	40	39	38	36	36
31534	34	33	32	31	30	29
31540	28	27	26	25	24	24
31546	23	22	21	21	20	20
31552	19	19	18	18	17	17
31558	17	17	16	16	16	16
31564	16	16	15	16	15	16
31570	16	16	16	16	16	17
31576	17	17	17	18	18	18
31582	19	19	19	20	20	21
31588	21	22	22	22	64	219
31594	63	31	48	251	33	132
31600	123	126	254	255	40	20
31606	254	254	200	205	194	123
31612	6	255	5	32	253	35
31618	24	237	27	56	27	65
31624	29	255	1	0	175	22
31630	128	30	1	197	205	200
31636	123	205	194	123	193	12
31642	12	32	240	22	255	21
31648	32	253	62	10	205	194
31654	123	219	63	31	48	251
31660	205	84	31	48	8	5
31666	5	5	120	254	175	56
31672	212	33	190	123	24	179
31678	27	54	30	254	211	63
31684	175	211	31	201	205	223
31690	123	12	28	205	223	123
31696	13	28	5	123	254	7
31702	32	240	122	203	111	200
31708	203	247	201	197	62	255
31714	184	40	19	205	170	34
31720	71	4	126	23	5	32
31726	252	62	0	67	23	5
31732	32	252	178	87	193	201
31738	121					

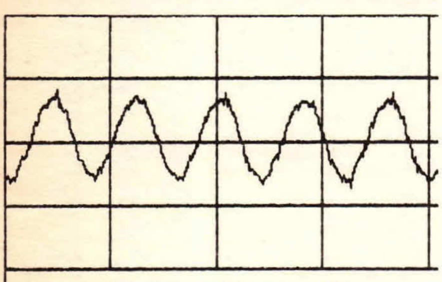
MEMORY 1 MENU:M



U/div: .01 mS/div: 100

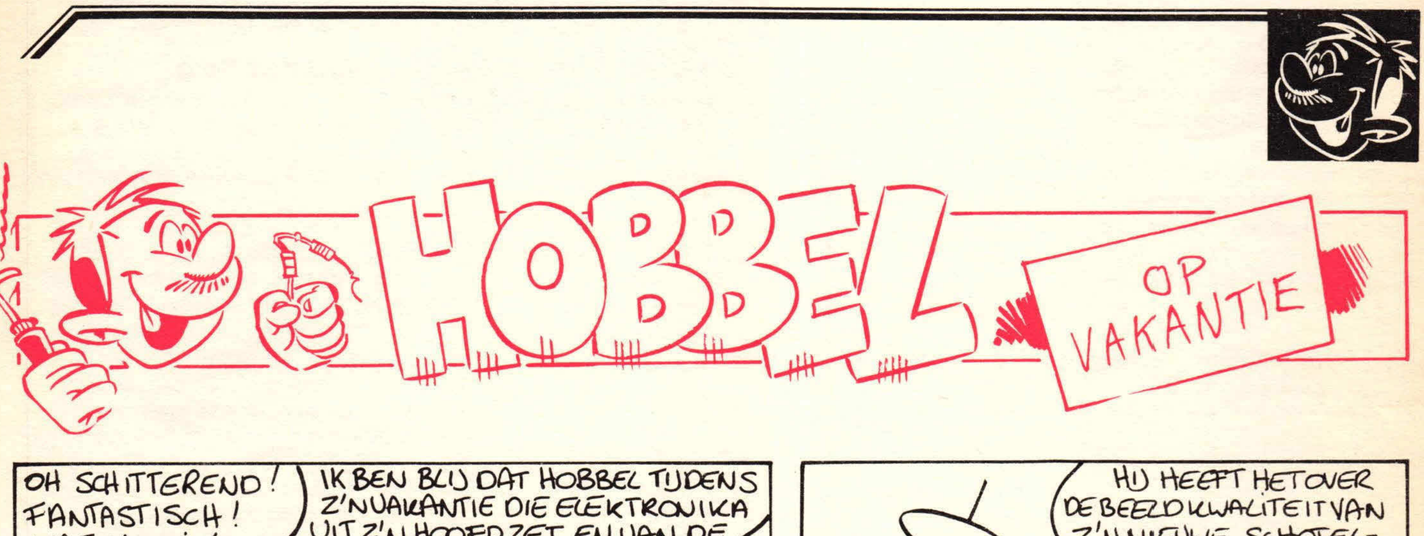
Fig. 14: Een printout van een op het TV scherm zichtbare beeld.

MEMORY 1 MENU:M



U/div: .01 mS/div: 25
ZOOM AT 0 mS

Fig. 15: Nogmaals een gedeelte van het in figuur 14 getoonde beeld nu door middel van deZOOM-optie zichtbaar gemaakt.


HOBBEL
OP VAKANTIE
OH SCHITTEREND! FANTASTISCH! WAT MOOI!
IK BEN BLIJ DAT HOBBEL TIJDENS Z'N VAKANTIE DIE ELEKTRONIKA UIT Z'N HOOFD ZET EN VAN DE OMGEVING GENIET!
DAT DACHT JE...
HIJ HEEFT HET OVER DE BEELDKWALITEIT VAN Z'N NIEUWE SCHOTEL-ANTENNE ...
SKY CHANNEL
3

Nicadlader met laadcontrole

Akku's in allerlei maten en soorten komen we steeds meer tegen. Dat is ook niet zo verwonderlijk. De prijs van een nikkelcadmium akku is de laatste tijd aanzienlijk gedaald. Batterijprijzen daarentegen zien we met de dag stijgen. Als we dan ook nog eens bedenken dat een nikkel-cadmium akku (kortweg Nicad genoemd) gemakkelijk 500 tot 700 keer opgeladen kan worden dan is het aanschaffen van zulke kleine akku's een voor de hand liggende zaak. Per lading kost de oplaadbare batterij nog geen 5 cent!

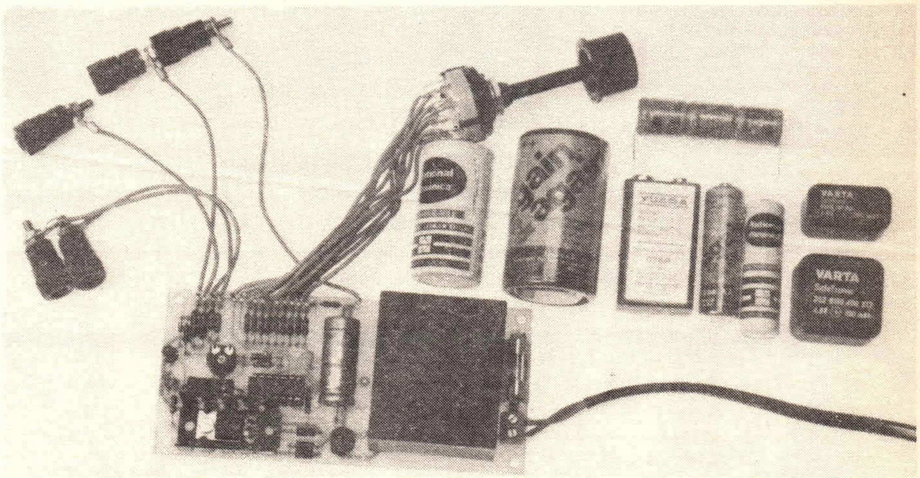


Foto 2: Diverse soorten gangbare Nicad's kunnen met de lader worden geladen. Er bestaat geen gevaar voor overladen.

Algemeen:

Nicad's zijn doorgaans gasdichte akku's. In de elektronika gebruikt men typen met vermogens van 0,1 tot 10 Ampère-uur. De (gemiddelde) werkspanning (EMK) is 1,26 Volt. Bij het laden kan deze spanning oplopen tot maximaal 1,45 Volt. Bij het ontladen moeten we letten op een minimumspanning van 1 Volt. Wanneer de spanning lager wordt bestaat het gevaar dat de akku defect raakt. De inwendige weerstand is ongeveer 0,0025 tot 0,0035 Ω. De grafiek in figuur 1 geeft een overzicht van de belangrijkste gegevens over de akkuspanning. De bovenste grafiek toont de spanning bij laden en de onderste bij ontladen van de Nicad.

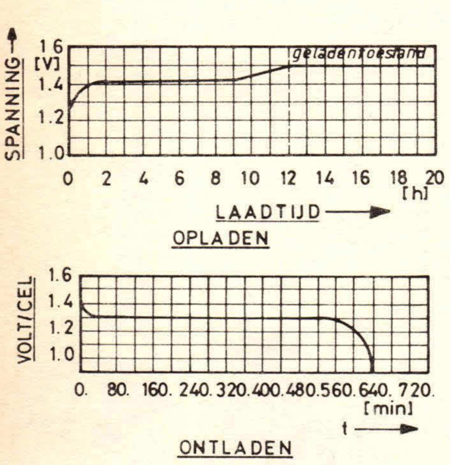


Fig. 1: Deze grafiek toont het spanningsverloop bij laden en bij ontladen van Nicad's (boven is laden)

De laadstroom

Een gewone Nicad moet bij voorkeur geladen worden met een konstante stroom. Een richtwaarde hiervoor is 0,1 x de kapaciteit van de Nicad. Voor een Nicad van 500mA/H (500 mili-Ampère-uur) is dat dan 0,1 x 5 = 0,05 Ampère of 50mA. De laadtijd is afhankelijk van de toestand van de akku bij aanvang van het laadproces. Als vuistregel geldt dat een laadtijd van 14 tot 16 uur voldoet als de Nicad 'leeg' is (1 Volt klemspanning). Bij overladen kan uit een ingebouwd veiligheidsventiel elektrolisevloeistof naar buiten worden geperst (meestal in gasvorm), waardoor een blijvende kapaciteitsvermindering ontstaat. Ook moet aandacht worden geschonken aan de zelfontlading van de Nicad. Per dag is een ladingsverlies van 2% bij 20° C niet abnormaal. Bij stijgende temperatuur kan dat zelfs oplopen tot 4% per dag. Bij zorgvuldig gebruik (laden en ontladen) van een Nicad is het mogelijk de akku meer als 1000 keer opnieuw te laden. Daar echter niemand altijd zó zorgvuldig met de Nicad's omspringt hanteren wij het in de aanhef van dit artikel genoemde 500 tot 700 keer laden.

Let op

Gewone batterijen, alkaline batterijen en kwikzilverbatterijen kunnen niet opgeladen worden in tegenstelling tot wat men nogals eens hoort zeggen. Het kan onder omstandigheden zelfs gevaarlijk zijn.

De werking in het kort

De door trafo Tr1 omlaag getransformeerde netspanning wordt door brugcel B1 gelijkgericht en door C1 afgevlakt. IC1, een uA723 spanningsregelaar kontroleert de akkuspanning op pen 4 en vergelijkt deze spanning met een instelbare referentiespanning op pen 5. De spanning op pen 5 moet ongeveer 1,35 Volt bedragen (zie bij afregelen). Met de schakelaar wordt de akkuspanning ingesteld. De akkuspanning komt over de in serie geschakelde weerstanden R1 tot en met R10 te staan. De spanning over weerstand R1, die overeenkomt met de spanning van één enkele cel, gebruiken we als kontrolespanning. Transistor T2 regelt samen met de weerstanden R11 tot en met R14 het laadproces. De laadstroom loopt door deze weerstanden. De spanningsval die hierdoor ontstaat gebruiken we om IC1 te melden hoe het staat met die laadstroom. IC1 zorgt er voor dat de stroom de ingestelde waarde niet overschrijdt en gebruikt T2 hiervoor als regelaar. T1 laat het LEDje branden als er stroom loopt door de dioden D1 en D2. Hier loopt alleen stroom als T2 open staat en er akku's geladen worden.

De bouw

Schaf de benodigde onderdelen aan volgens de onderdelenlijst. Kontroleer de print op mogelijke fouten. Een kale print laat zich gemakkelijk kontroleren. Meestal is er niets aan de hand, maar als er een onderbreking of sluiting inzit is dat later vaak moeilijk te vinden en zal de schakeling niet naar behoren werken om onduidelijke redenen. Voor een goede stabiliteit is het van belang dat metaalfilmweerstanden toegepast worden op sommige plaatsen. Monteer de weerstanden op de juiste plaats. Achter in deze HOBBIT vindt U gegevens over de kleurkodering van de weerstanden. Alle onderdelen komen aan die kant van de print waar zich geen kopersporen bevinden. De aansluitdraden van de onderdelen steekt U door de betreffende gaatjes. Buig de draden schuin om en soldeer ze vast. Knip ze daarna af. Plaats instelpotmeter P1 en soldeer hem vast. Dan volgen de kondensatoren. Let bij C1 op de 'plus' en 'min' zijde. De ril in het huisje duidt op de 'plus'. C2 is bipolair en er hoeft niet op de richting gelet te worden. Plaats de dioden op de print. Dioden hebben een anode en een kathodekant. De kathode wordt aangegeven met een ring op het huisje. In het schemasymbool is de kathode de streep. Let op de goede richting. De schakeling werkt niet met foutief geplaatste dioden. Soldeer T1 op zijn plaats. Monteer vervolgens het IC-voetje en daarna kan T2 met het koelplaatje geplaatst worden. Buig de aansluitdraden van T2 naar achter om en monteer de transistor tegelijk met het koelplaatje op de print. Schroef koelplaat en transistor vast en soldeer daarna de aansluiting. De brugcel krijgt zijn plaats. Let op de richting. Plus aan plus, min aan min en de

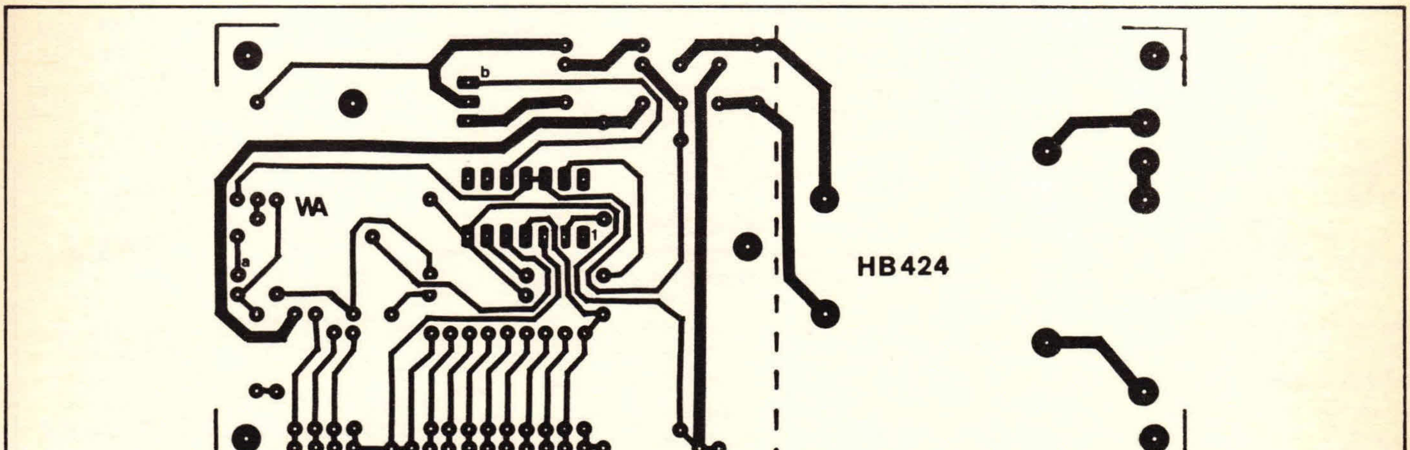


Fig. 3: De printlayout. Als het beter uitkomt kan de print in twee delen worden gezaagd over de stippellijn.

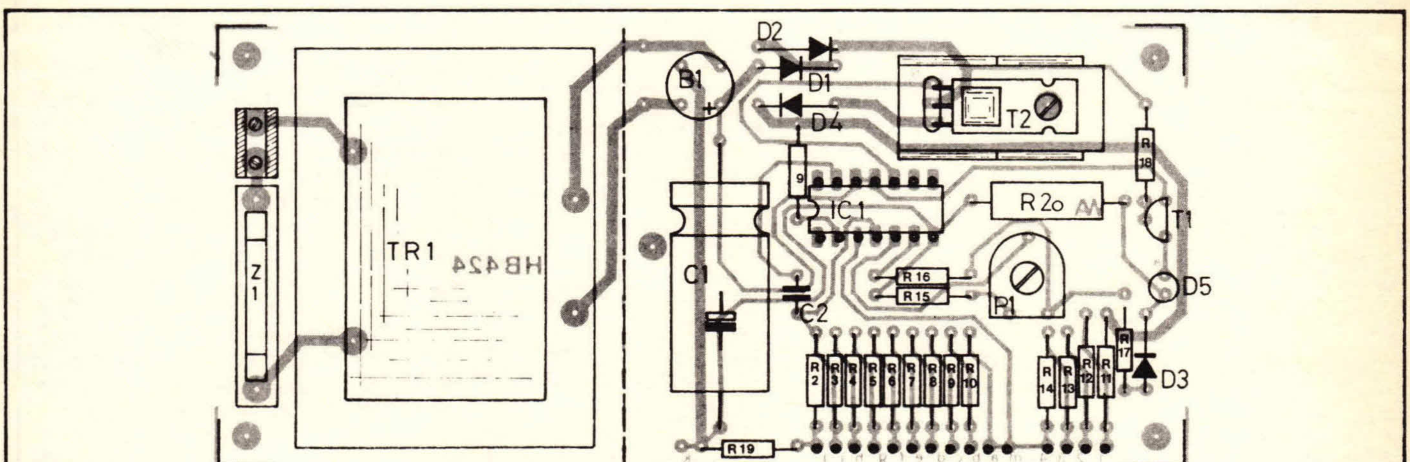


Fig 4: De komponentenopstelling

wisselspanningsaansluitingen (meestal aangeduid met een liggende s) aan de printsporen die naar de trafo leiden. Dan volgt het LEDje. Een LED is ook een diode en heeft een kathode en anodekant. De kathodekant is meestal gemerkt (platte kant aan de behuizing, korte aansluitdraad of indikatienokje aan de kathodeaansluiting). Soldeer een aantal printpennen in de print voor de aansluiting van de schakelaar (11 stuks), de laadaansluitingen (4 stuks) en voor de massa-aansluiting (1 x). Nu volgen nog een printkroonsteen voor de 220 Volt aansluiting en een zekeringhouder. Als laatste is de trafo aan de beurt. Plaats een zekering in de houder en plaats IC1 in zijn voetje. Let op de richting. De print is nu gereed. De 10 standen schakelaar moet nog aangesloten worden. Verbindt hiertoe het moederkontakt van de schakelaar met aansluiting 'm' op de print. Schakelstand 1 met aansluiting 'j', schakelstand 2 met 'i', 3 met 'h' enzovoort. Aan aansluiting 1 komt de laadbus voor 400mA, aan 2 voor 200mA, aan 3 voor 100mA en aan 4 voor 50mA. Op de niet gemerkte printpen bij de min-aansluiting van C1 komt de '0' aansluitbus. Nu alleen nog het netsnoer vastschroeven in de printkroonsteen en het geheel is klaar. Bij inbouwen in een kastje kan het LEDje natuurlijk op het frontplaatje geplaatst worden.

Afregelen

Regel met potmeter P1 de spanning op pen 5 van IC1 af op 1,4 Volt. Sluit vervolgens een Nicad aan, schakel S1 in de goede stand en laadt de akku op tot die echt vol zit. De klemspanning moet minstens 1,40 Volt bedragen. Als de akku vol is moet de LED doven. Met potmeter P1 kan het omschakelpunt eventueel iets bijgeregeld worden. Bij goede afstelling zal de LED doven als de akku geladen is, na enkele minuten weer aangaan, dan na enkele minuten weer uitgaan enz. Eenmaal afgeregeld is de lader gereed voor gebruik.

Inbouwen

U doet er verstandig aan de print in een kastje te bouwen. Op het kastje komen dan 4 aansluitbusen voor 4 verschillende laadstromen en een massabus, de schakelaar voor de maximum spanning en de kontrole LED. Eventueel een netschakelaar en een netkontrolelampje. Het gaat er om dat een veilig geheel wordt verkregen.

Het schema

De hier beschreven Nicad-lader voldoet aan de belangrijkste eisen die nodig zijn om de Nicad een lang leven te geven. De schakeling meet de spanning kontinue en als de klemspanning per cel hoger wordt als 1,40 Volt (instelbaar) schakelt de lader uit. Daalt de spanning onder de ingestelde spanning dan schakelt de lader weer aan. De lader is voorzien van 4 uitgangen voor de meest gebruikelijke Nicad's. Er kunnen akku's geladen worden met een kapaciteit van 500mAh, 1Ah, 2Ah en 4Ah. Met een schakelaar kunt U kiezen tussen 1,2 en 12 Volt in 10 stappen. Een LED geeft aan of de akku geladen is dan wel het laadproces zich nog voortzet. De schakeling komt op een print waarop ook de trafo een plaatsje vindt. Het kan zijn dat U toevallig een oude trafo hebt liggen die niet op de print past. Natuurlijk is die ook bruikbaar (als stroom en spanning aan de eis voldoen). De print kan op de stippellijn eventueel in tweeën gedeeld worden zodat het inbouwen in een behuizing en het aanpassen van andere trafo's geen enkel probleem op zal leveren. Inbouwen in een behuizing is wel belangrijk omdat er een open 220 Volt aansluiting aanwezig is. Zorg voor degelijke isolatie. Veiligheid moet!

De Komponentenlijst

Weerstanden:
(Allen 1/4 Watt tenzij anders vermeld)
R1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,15 = 10k metaalfilm
R11,12 = 1,5 Ω 1/3 Watt
R13 = 2,7 Ω
R14 = 5,6 Ω
R16 = 4k7 metaalfilm
R17 = 68k
R18,19 = 1k
R20 = 1k 1 Watt
P1 = 1k instelpotmeter klein liggend

Kondensatoren:
C1 = 1000µF/25 Volt elko axiaal
C2 = 470pF keramische kondensator

Halfgeleiders:
D1,2,4 = 1N4001
D3 = 1N4148
D5 = LED rood rond 5 mm
T1 = BC557
T2 = TIP29
B1 = brugcel B40C1500
IC1 = uA723 dil14

Diversen:
T1 = trafo 15 Volt 500mA
Print HB424
1 x 2-voudige printkroonsteen
1 x zekeringhouder voor printmontage
1 x zekering 100mA T
1 x 14-polige IC-voet
1 x draaischakelaar 1 x 1 x 12
5 banaanchassisdelen (4 rode en 1 zwarte)
1 x koelplaat KL105
1 x schroef M3 x 10 en 1 x M3
1 x eurosnoer

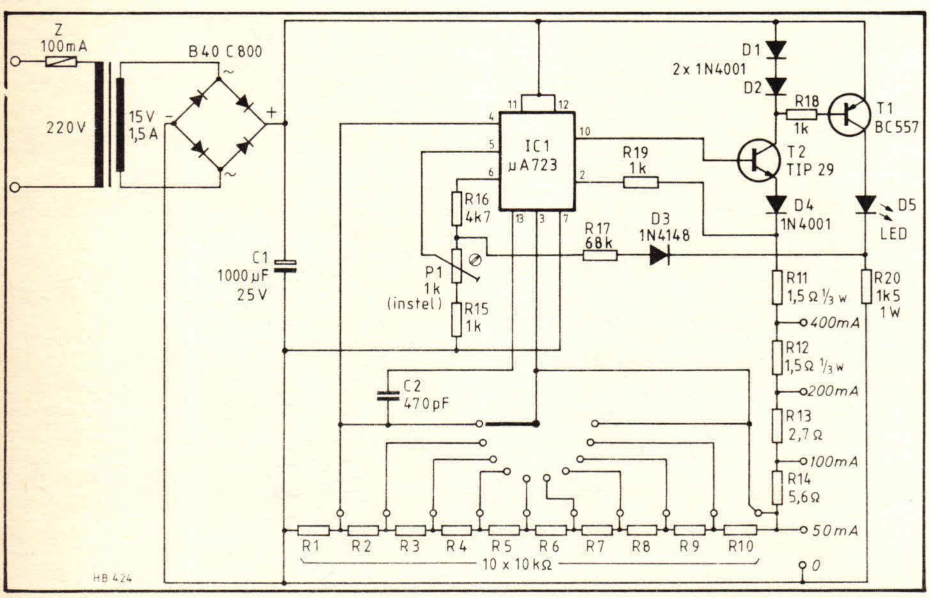


Fig. 2: Het schema van de laadinstallatie

CIRCUIT DESIGN

Laadapparaat voor penlite NiCad-batterijen

Geen lege batterijen meer met dit laadapparaatje. Hoewel NiCad akku's ongeveer 3 x zo veel kosten als (goede) normale batterijen, bent U toch veel goedkoper uit want NiCad's kunt U wel 700 keer opladen. Met deze lader kunt U 2 x 2 akku's tegelijk laden. Een LED-indikator geeft aan dat de lader laadt. Er is een schakelaar voor snelladen (7 tot 8 uur met een laadstroom van 150mA of normaal laden (14 tot 16 uur met een laadstroom van 45mA).
Lader kost .... **f 19,95**

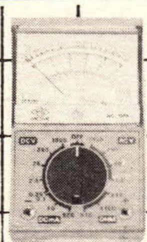


Lader met 4 NiCad batterijen nu voor............................... f 36,95

HC 1015 Universeelmeter

Handige kleine universeelmeter die overal te gebruiken is. Geschikt voor metingen aan allerlei elektrische en elektronische schakelingen.
- Meet spanning, stroom, weerstand en dB's;
- 15 meetbereiken;
- gevoeligheid 10.000 Ω/Volt DC en 4.000 Ω/Volt AC;
- bediening met één knop;
- beveiligd met dioden en zekering;
- spiegelschaal;
- werkt op 1½-volts penlite batterij.

De prijs van dit instrument .... **f 39,95**



HM 102BZ

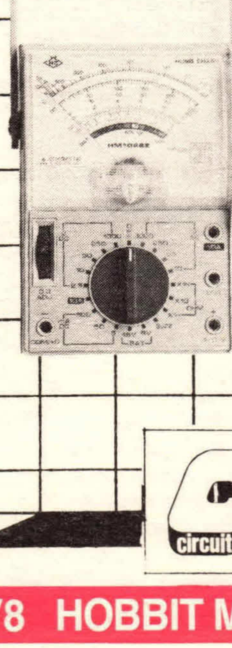
Zeer voordelige en goede meter voor het meten aan elektronische schakelingen. De meter is voorzien van een 10 Ampère bereik, een batterijtester en een zoemer voor het snel doormeten van bedrading.
- Gevoeligheid 20.000 Ω/Volt DC en 8.000 Ω/Volt AC;
- werkt op 2 1½-volts batterijen;
- diode beveiliging en zekering beveiliging.
- voorzien van draagbeugel tevens standaard.
- 23 meetbereiken;
- enkelknopsbediening.

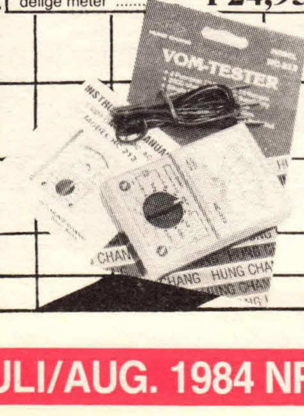
De prijs van deze meter is.................................. **f 59,00**

HC 213 Universeelmeter

Handzame kleine universeelmeter die zijn nut overal kan bewijzen. Door zijn formaat makkelijk mee te nemen. Geschikt voor allerlei elektrische metingen aan auto, boot, modelbaan, etc.
- Meet spanning, stroom, weerstand en dB's;
- 16 meetbereiken;
- gevoeligheid 2.000 Ω/Volt AC en DC;
- bediening met één enkele knop;
- veiligheidsmeetpennen;
- werkt op 'n 1½-volts penlite batterij.

De prijs van deze voordelige meter ...... **f 24,95**





Prijsverlaging Sub D connectoren

Sub D connector steker (male) met soldeeraansluiting

9 polig	3,60
15 polig	4,90
25 polig	6,35
37 polig	9,20
50 polig	12,45

Sub D kontrasteker (female) met soldeeraansluiting

9 polig	5,00
15 polig	6,45
25 polig	9,90
37 polig	13,70
50 polig	18,20

Kappen voor Sub D connectoren Met achterinvoer:

voor 9 polig	3,85
voor 15 polig	3,95
voor 25 polig	4,45
voor 37 polig	4,45
voor 50 polig	4,95

Met zij-invoer:

voor 9 polig	4,45
voor 15 polig	4,45
voor 25 polig	4,45
voor 37 polig	4,95
voor 50 polig	5,20

41617 Connectoren voor printplaten Haakse male connectoren:

13 polig	2,05
21 polig	2,50
31 polig	2,85

Female met soldeeraansluitingen

13 polig	2,90
21 polig	3,50
31 polig	4,15

Female met printpennen

13 polig	2,90
21 polig	3,50
31 polig	4,15

41612 Connectoren

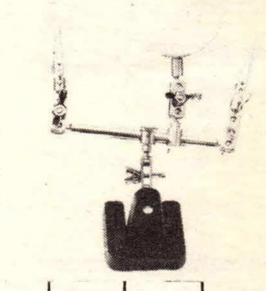
64 polig haaks male	6,30
64 polig recht female	12,30

CD leden krijgen 10% korting!

Wilt U ook CD-lid worden, vraag de folder aan: Postbus 680, 5600 AR Eindhoven.
De artikelen uit deze advertentie zijn voor iedereen verkrijgbaar. U kunt ze op onderstaand adres bestellen. CD-leden genieten echter een korting van 10% op genoemde prijzen en kunnen hun goederen ontvangen met een bijgesloten acceptgirokaart. De levering van de artikelen kan daardoor uiterst snel geschieden.

Nog steeds veel gevraagd!

3e Hand met loep. Altijd komt U een hand te kort als U een plugje vast wilt solderen. En ook als U iets aan elkaar wilt lijmen en ga maar door. Oplossing: de derde hand. Door de loep zeer geschikt voor 'fijn' werk.
Prijs .... **f 19,95**



Bestellen:

Bestellingen kunnen alleen uitgevoerd worden na schriftelijke bestelling bij CD-club, Postbus 680, 5600 AR Eindhoven.

Geen CD-lid? Cheque of betaalkaart bijsluiten of vooruitbetalen op giro 2155669 of op banknr. 15.00.48.394 Rabo Eindhoven. U betaalt f 5,00 kosten.

CD-lid? CD-pasnummer met Uw bestelling meesturen. U ontvangt een acceptgirokaart. Betalen als hierboven vermeld mag natuurlijk ook.

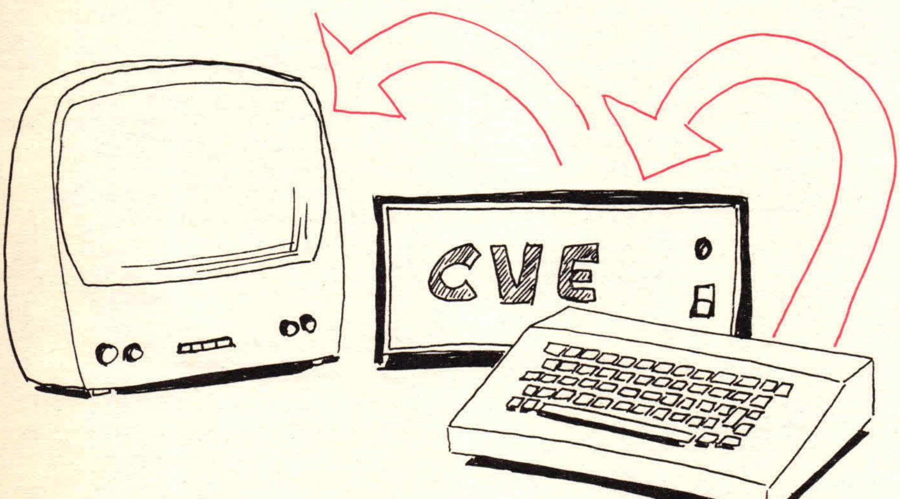
Alle in deze advertentie vermelde prijzen zijn richtprijzen en inclusief BTW. Levering geschied volgens de verkoopvoorwaarden, gedep. bij KvK te Eindhoven onder nr. 33805.

CD circuit design

Wat zit er eigenlijk in een computer?

We vertellen U natuurlijk niets nieuws als we stellen dat de computer hoofdzakelijk bestaat uit een groot brok elektronika. Maar, we moeten dit niet vergelijken met de elektronika zoals die in conventionele radio- en TV-apparatuur werd (en nog wordt) toegepast, hoewel ook daar nieuwe technieken om de hoek komen kijken. De computer maakt gebruik van z.g. *digitale technieken*, die het grote voordeel hebben dat ze niet alleen razend snel werken, maar ook uitermate gevoelig zijn voor storingen, temperatuursveranderingen, veranderingen van de voedingsspanning, enz. Deze digitale

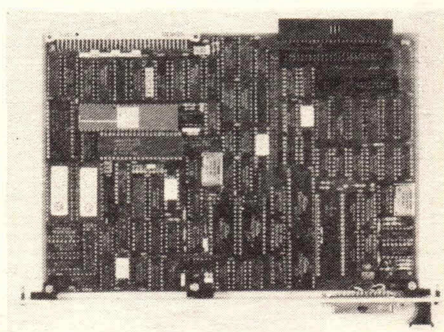
Nadat we in ons vorig artikel over microcomputers een aantal voorbeelden hebben gegeven wat een computer zoal voor ons kan doen, gaan we deze keer eens het inwendige van een computer bekijken. Deze serie artikelen zijn er op gericht om (aspirant)-gebruikers zoveel mogelijk informatie te geven over de huiscomputer en te helpen om tot een zo nuttig mogelijk gebruik te komen. Om te leren hoe we er mee moeten omgaan ontkomen we er niet aan dat we iets moeten weten van de basisprincipes van de interne werking en -organisatie. Dat doen we natuurlijk niet zwaar technisch, want dat gaat nu eenmaal buiten het bestek van deze artikelen, maar enkele hoofdelen en enig begrip van de werking daarvan moeten we ons toch eigen maken.



technieken maken gebruik van het *binaire stelsel* in tegenstelling tot het normaal gebruikte decimale stelsel. Om hier enig begrip van te krijgen stellen we twee voorbeelden uit het dagelijks leven naast elkaar. Als eerste een elektromotor, zoals bijv. gebruikt in een platenspeler. Zo'n motor gaat draaien als we de spanning inschakelen. Hoe snel gaat die motor draaien? Dat hangt af van de grootte van de spanning, van de belasting (hoe zwaar moet hij trekken) en nog een paar werkcondities. In de praktijk van onze grammofoonmotor vinden we er dan ook stukje elektronika omheen dat er voor zorgt dat de door ons ingestelde snelheid zo goed mogelijk konstant blijft. Maar in principe kent die motor toch een oneindig aantal bedrijfstoestanden.
Het tweede voorbeeld is een elektrische bel, zoals gebruikt bij de voordeur of in de telefoon. Als die ingeschakeld wordt dan belt hij. Bij uitschakelen houdt hij op met bellen. Hij kent dus maar twee toestanden: in of uit.
De toestand van de bel is altijd duidelijk, in of uit. De toestand van de motor echter is meestal niet eenduidig. Als hij draait zijn we niet zonder meer zeker van zijn draaisnelheid.
In de computertechniek wordt dankbaar gebruik gemaakt van onderdelen die slechts twee toestanden kennen. Daarom is de werksituatie van die onderdelen steeds duidelijk en betrouwbaar. De schakelingen waarin deze onderdelen zijn ophgenomen noemen we *digitale schakelingen* en de computer zit er vol meer. Voor we gaan bekijken hoe die schakelingen werken eerst iets meer over het binaire stelsel.

Het binaire stelsel

We kennen allemaal het decimale stelsel waar we gewoonlijk mee rekenen. We gebruiken de cijfers 0 t/m 9 en daar vormen we getallen mee. Bij het getal 23 weten we dat de 2 het aantal tientallen aangeeft en de 3 het aantal eenheden. Het stelsel wordt ook wel tientallig stelsel genoemd (deci = tien of tiende deel).
Het binaire stelsel kent echter uitsluitend nullen en enen en past daarom zeer goed aan op de hiervoor genoemde twee-toestanden elementen in de computer. Elk element in de computer kent de toestand *in* of *uit*, wat we kunnen aanduiden met *1* of *O*. Middels het binaire stelsel zijn we in staat om de toestand van elk element te definiëren met een *één* of een *nul*.
Als we nu het zoëven gebruikte getal 23 in de computer willen vastleggen staan we al direkt voor een moeilijkheid. Het binaire stelsel kent geen 2 en ook geen 3. Hoe moet dat nu? Laten we bedenken dat als we daar een oplossing voor



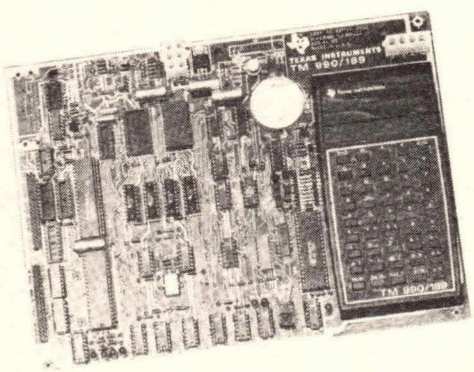
vinden dat die eigenlijk universeel moet zijn voor ons gewone taalgebruik, want tenslotte willen we straks toch volwaardig met de computer kunnen praten. Behalve de cijfers 0 t/m 9, om getallen te vormen kennen we de letters a t/m z, waarmee we woorden kunnen vormen. Tenslotte gebruiken we in onze taal ook nog een aantal leestekens, zoals de punt, de komma, uitroepteken, enz.
In de computertalen noemen we al die cijfers, letters en tekens bij elkaar de *karakters* en daarmee zijn we in staat onze taal in *geschreven* vorm vast te leggen. Als we nu woorden of getallen in de computer willen vastleggen dan moeten we onze taal omzetten in een binaire kode, anders weet de computer er geen raad mee. Nu zijn daartoe enkele kodes gemaakt waarvan er twee internationaal zijn vastgelegd en wel de EBCDIC-kode en de ASCII-kode.
In de ASCII-kode (ASCII betekent American Standard Code for Information Interchange - informatie uitwisseling) wordt elk karakter vastgelegd in 7 tekens die elk slechts een één of een nul kunnen zijn. Eerst hiervan enkele voorbeelden:

A = 1000 001
B = 0100 001
C = 1100 001
1 = 1000 110
2 = 0100 110
? = 1111 110
\+ = 1101 010

Behalve al deze karakters (dus letters, cijfers en leestekens) bevat de kode nog een groot aantal kommando's. Elk teken van een karakter op zich noemt men een *bit*. Dit woord komt uit het engels en is een samentrekking van 'binary digit', dat binaire cijfer betekent. In computers wordt vaak gewerkt met groepen bits. Die groepen bestaan meestal uit 8 bits en worden *bytes* genoemd. Deze begrippen komen regelmatig voor in het computerjargon. Er is geen nederlandse vertaling voor. U kunt dat betreuren maar aan de andere kant is zo'n internationaal geaccepteerd vakjargon wel gemakkelijk bij het bestuderen van buitenlandse publikaties.

Het toetsenbord

Hoe brengen we nu de gewenste informatie in de computer? Hoe vertellen we hem onze wensen? Het meest gebruikte invoermedium is het toetsenbord, dat bij de meeste computers een onverbrekelijk geheel ermee vormt. Dat toetsenbord ziet er op het eerste gezicht precies zo uit als een gewone schrijfmachine. Ook de plaats van de verschillende letters en cijfers is meestal daaraan gelijk. Men noemt dat de QWERTY-opstelling. Als U een schrijfmachine bekijkt dan ziet U gewoonlijk vier rijen toetsen. De bovenste rij bevat de cijfers 0 t/m 9 en bovendien enkele leestekens. De tweede rij begint met letters en wel van links naar rechts de Q, de W, de E, de R, de T, de Y enz., vandaar dat deze meest gebruikelijke opstelling de QWERTY-opstelling wordt genoemd. En waarom zou men bij een computer een andere opstelling aanhouden? Het praten met een computer wordt er alleen maar gemakkelijker op als zo'n bekend systeem wordt toegepast.
Maar, bij een schrijfmachine wordt door het indrukken van een toets een systeem van stangetjes in gang gezet die tenslotte de gewenste letter tegen een inktlint drukken en via dat lint een afdruk maken op het ingestoken vel papier. Bij de computer gaat dat anders. De toets is verbonden met een elektrische schakelaar of drukker, zoals we die kennen van de elektrische deurbel. Door het indrukken van de toets wordt dus een elektrisch kontakt gesloten en wordt een elektronische schakeling ingeschakeld die de daarbij behorende elektronische kode opwekt en doorgeeft naar het binnenste van de computer.



De centrale processing unit

Wat vinden we daarbinnen? Op de eerste plaats de *Centrale Verwerkings Eenheid* (afgekort CVE) vaak aangeduid met het engelse woord *Central Processing Unit* (afgekort CPU). In de computerliteratuur komen beide afkortingen veelvuldig voor. Die CVE is nu in staat de basis bewerkingen van de computer, zoals we die eerder genoemd hebben, n.l. rekenen, onthouden, beslissen en besturen, op ons kommando uit te voeren. De CVE bestaat gewoonlijk uit twee hoofdbestanddelen, de processor en het interne geheugen. De organisatie van de CVE lijkt dus veel op die van een elektronische rekenmachine waar we ook een geheugen ter beschikking hebben om tijdelijk een gedeelte van een berekening even weg te zetten. Alleen de mogelijkheden en kapaciteiten van de CVE zijn vele malen groter.
De processor kent weer twee hoofddelen, het besturingsorgaan en het rekenorgaan. In het engels heten die resp. 'control unit' en 'arithmetic and logic unit', afgekort ALU. Het besturingsorgaan regelt eigenlijk de totale gang van zaken in de computer terwijl de ALU, het rekenorgaan, alle rekenkundige bewerkingen uitvoert. In het interne geheugen worden de te verwerken gegevens en het benodigde programma opgeslagen zodat die ter beschikking zijn op het moment dat de processor ze nodig heeft. Al deze organen zijn uitgevoerd als uitermate gecompliceerde elektronische schakelingen. De moderne halfgeleidertechnieken hebben het mogelijk gemaakt deze gecompliceerde schakelingen, die eigenlijk vele duizenden elektronische elementen bevatten, onder te brengen op z.g. 'chips', dat zijn stukjes halfgeleidermateriaal waarop met de meest moderne technologieën die schakelingen zijn ondergebracht. Zo'n chip is meestal slechts enkele mm^2 groot. Bij de steeds verdergaande ontwikkelingen in deze Chip-technieken gelukte het om alle benodigde circuits voor een processor op één chip onder te brengen. Vanaf dat moment spreekt men van een microprocessor en de computer die daarmee wordt gebouwd heet een microcomputer. In de voortschrijdende technieken blijkt het zelfs mogelijk om het intern geheugen, weliswaar van beperkte kapaciteit, eveneens op dezelfde chip onder te brengen zodat de gehele CVE op één chip verenigd is.
De processor kan eigenlijk slechts eenvoudige bewerkingen uit voeren, maar wel ontzettend snel. Daardoor is hij in staat, bij juiste besturing, snel lange reeksen van bewerkingen te doen. Maar, om het resultaat van al die bewerkingen te bundelen en in de juiste volgorde aan elkaar te passen, moet het resultaat van elke bewerking afzonderlijk steeds tijdelijk even worden opgeborgen in het geheugen. Om dit alles zonder vergissingen te kunnen doen moet elke geheugenplaats worden voorzien van een *adres*. Op die manier kan de processor de gegevens steeds weer terugzoeken. Ook de ingangen en uitgangen van de computer hebben een adres, zodat de processor weet

Computer



waarvandaan of waarnaartoe hij zijn gegevens ontvangt of verzendt. Zo'n adres bestaat ook weer uit een cijferkode waarmee het besturingsorgaan van de processor op de juiste wijze kan werken; een soort postkode dus! Als nu een bepaalde bewerking klaar is voor verzending dan moet de processor nog weten waar de gegevens naar toe moeten, dus naar welke uitgang.

Het beeldscherm

De meest in het oog springende uitgang van een computer is toch wel het beeldscherm, op zijn engels video-display. Bij vele computers is dat een geïntegreerd deel ervan, maar bij vele anderen moet gebruik worden gemaakt van een apart TV-toestel of van een speciale motor. Vele fabrikanten van huis- en hobbycomputers gaan er van uit dat in de meeste huishoudens wel een TV-toestel aanwezig is dat als display gebruikt kan worden. Dat hoeft dan niet in de computer te worden ingebouwd en daardoor kan het geheel niet alleen kleiner zijn maar ook goedkoper! Voor het bedrijfsleven echter ligt dat anders. Daar is men beter af met een kompleet systeem.
Om nu een TV te kunnen gebruiken om de resultaten van de processorbewerkingen te laten zien, moet de computer deze resultaten omwerken in een zodanige elektronische vorm dat dat TV-apparaat ze ook kan begrijpen en op haar beurt verwerken. Die resultaten moeten dan als een soort TV-signaal worden aangeboden en in de computer moeten dan weer schakelingen worden opgenomen die dat zonder moeite kunnen doen. Op deze wijze is het zeer goed mogelijk zo'n TV als beeldscherm te gebruiken. Vele gebruiken hiertoe een eenvoudige zwart/wit portabel, maar als de computer in staat is kleuren weer te geven dan is een kleuren-TV natuurlijk te prefereren. Een kwalitatief betere oplossing is het gebruik van een monitor. Dat is eigenlijk een TV-apparaat zonder zenderafstemming. Hij is niet in staat TV-zenders te ontvangen maar kan alleen een zogenaamd videosignaal verwerken. Dat is dus het oorspronkelijk klaargemaakte signaal met video-informatie zonder dat het op een zenderdraaggolf wordt gemoduleerd. Hierdoor ontloopt men de kwaliteitsverliezen die er toch zijn als de computer van het videosignaal eerst een hoogfrequentiesignaal (zendersignaal) moet maken waarna het TV-apparaat dat signaal weer moet demoduleren. Men kan dat vergelijken met het opnemen van een muziekstuk dat op een grammofoonplaat staat naar een cassetterecorder. Het informatiesignaal, hier een laagfrequent- of audiosignaal, wordt rechtstreeks naar de cassette gestuurd en niet eerst op een zendersignaal gemoduleerd en daarna met de radiotuner opgevangen. Ook dat zou tot kwaliteitsverlies van het geluid voeren.
Bij een computer kunnen nog veel meer ingangs- en uitgangssignalen, vanuit verschillende bronnen en naar verschillende opslagplaatsen worden verwerkt. Daarover een volgende keer.

HB

Crash





Crash:
HB407 Autoalarm helemaal anders (mei 1984).
In de tekening van figuur 1 is R15 niet verbonden aan de emittor van T5. Dit moet wel. Op de print is dit wel goed.
Op de komponententekening zijn R4 en R5 omgewisseld.
Tevens is in het schema de nummering van de aansluitpennen van het IC CD 4093 niet korrekt. Op de print is dit wel in orde.

In Hobbit nr. 4 april 1984 is in het artikel over de auto-ontsteking in de komponententekening IC1 verkeerd om getekend.
Dit IC omdraaien en de schakeling werkt perfect!

HB422 CX81-I/O (juni 1984).
We hebben de print iets gewijzigd om nog meer mogelijkheden te krijgen met deze schakeling.

HB 423 (juni 1984)
In de komponentenlijst van de toonregeling op pag. 46 staat: R25, 26, 27, 28, 31, 32 = 47k. Dit moet zijn 4k7.
In de komponentenlijst van de diverse frekwentiebanden op pag. 46 staat bij 500 Hz: C19, 20 = 20nf. Dit moet zijn 220nF.
Bij 2 kHz staat C19, 20 = 4,7 nF. Dit moet zijn 47 nF.
Bij 5 kHz staat C19, 12 = 2,2 nF. Dit moet zijn C19, 20 = 22 nF.

HB

Hobbit

TL-buizen op de autoakku

Op veel campings is een aansluiting aanwezig voor 220 Volt netspanning. Op nog meer campings, vooral in het buitenland is dat niet het geval. Of wel aanwezig maar ver van de sta-plaats. In die gevallen zal de hierna beschreven schakeling zijn dienst zeer goed bewijzen. Met behulp van wat elektronische onderdelen en een printplaat is het mogelijk een normale TL-buis van 4 tot 15 Watt te laten branden op de autoakku. De elektronika zorgt er voor dat de lichtopbrengst steeds hetzelfde is ongeacht de spanning van de akku én zorgt er voor, dat de buis automatisch uitgeschakeld wordt als de akkuspanning te ver terugloopt. Dat voorkomt startproblemen de volgende morgen!

Het schema

Een oscillator, opgebouwd rond IC1, wekt een blokspanning op waarvan de frekwentie regelbaar is met P1. Normaal staat T1 potdicht en heeft geen invloed op de werking van de oscillator. Het uitgangssignaal passeert R4 en T2 (die normaal helemaal open staat) en komt terecht op de basis van T3. Deze darlington versterkt het signaal en over de sekundaire wikkeling van de trafo (de 12 Volt wikkeling) vinden we het door de oscillator opgewekte signaal terug. De trafo transformeert het signaal omhoog naar ongeveer 250 Volt (belast). Een op de trafo aangesloten TL-buis zal hierop goed branden. Ook ontsteken gaat gemakkelijk omdat, als de buis niet brandt, deze een heel hoge weerstand heeft. De trafospanning kan daardoor heel hoog oplopen (wel tot 1500 à 1800 Volt). De buis ontsteekt bij deze hoge spanning, er gaat stroom lopen en de spanning valt terug naar ongeveer 250 Volt, voldoende om de buis 'aan' te houden. De stroom door de buis loopt ook door R7. De hierdoor ontstane wisselspanning wordt door D1 gelijkgericht, door C3 afgevlakt en toegevoerd aan instelpotmeter P2. Op de loper van deze instelpotmeter is transistor T4 aangesloten. De emittorspanning van deze transistor staat op 7,5 Volt. Zenerdiode D3 zorgt daar voor. Als de transistor open staat (de basisspanning is dan lager als de emittorspanning) zal de transistor stroom trekken en een spanningsval veroorzaken over R9. Op het knooppunt van de emittor en weerstand R9 is ook de basis van T2 aangesloten. De geleiding van transistor T2 is dus afhankelijk van de stroom die door R7 en dus ook door de TL-buis loopt.

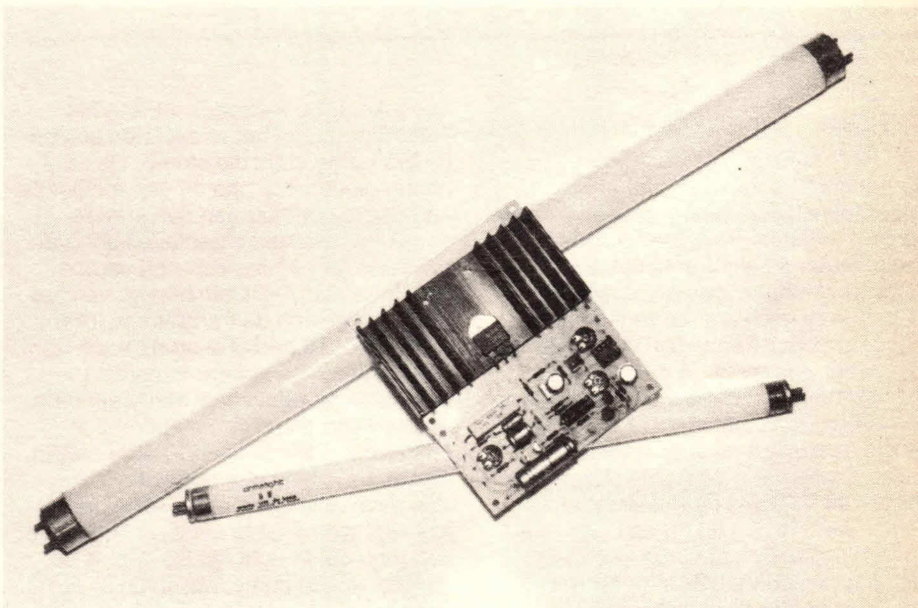


Foto 2: De schakeling werkt met verschillende soorten TL-buizen.

Neemt de stroom door de buis toe, dan wordt T4 meer dicht gestuurd. De spanningsval over R9 neemt af en de basisspanning van T2 daarom ook. De 'aan'-weerstand van T2 neemt toe en T3 krijgt minder sturing. De stroom door de trafo neemt daardoor af. Zo komt er een evenwichtstoestand, afhankelijk van de instelling van P2. De lichtstroom van de TL blijft gelijk.
Het uitschakelen van de TL-buis bij een te lage voedingsspanning wordt bewerkstelligd met T5. De emittorspanning blijft 7,5 Volt (zenerdiode) terwijl de basisspanning evenredig daalt met de akkuspanning. T5 komt langzaam in geleiding. Op een gegeven moment is de spanningsval over R11 en de LED zo groot, dat ook T6 in geleiding komt. Hierdoor wordt het in geleiding komen van T5 versterkt en deze transistor gaat dan ook volledig in verzadiging. De spanning over R11 en de LED is inmiddels zo groot dat de LED gaat branden en dat transistor T1 gaat geleiden. Hierdoor worden R1, P1 en R2 kortgesloten en de oscillator zal afslaan. Er loopt nu nog slechts een geringe ruststroom, want alleen T5 is in geleiding. De LED geeft aan dat de akku te ver leeg raakt. Het punt waarop dit gebeurt is instelbaar met P3.

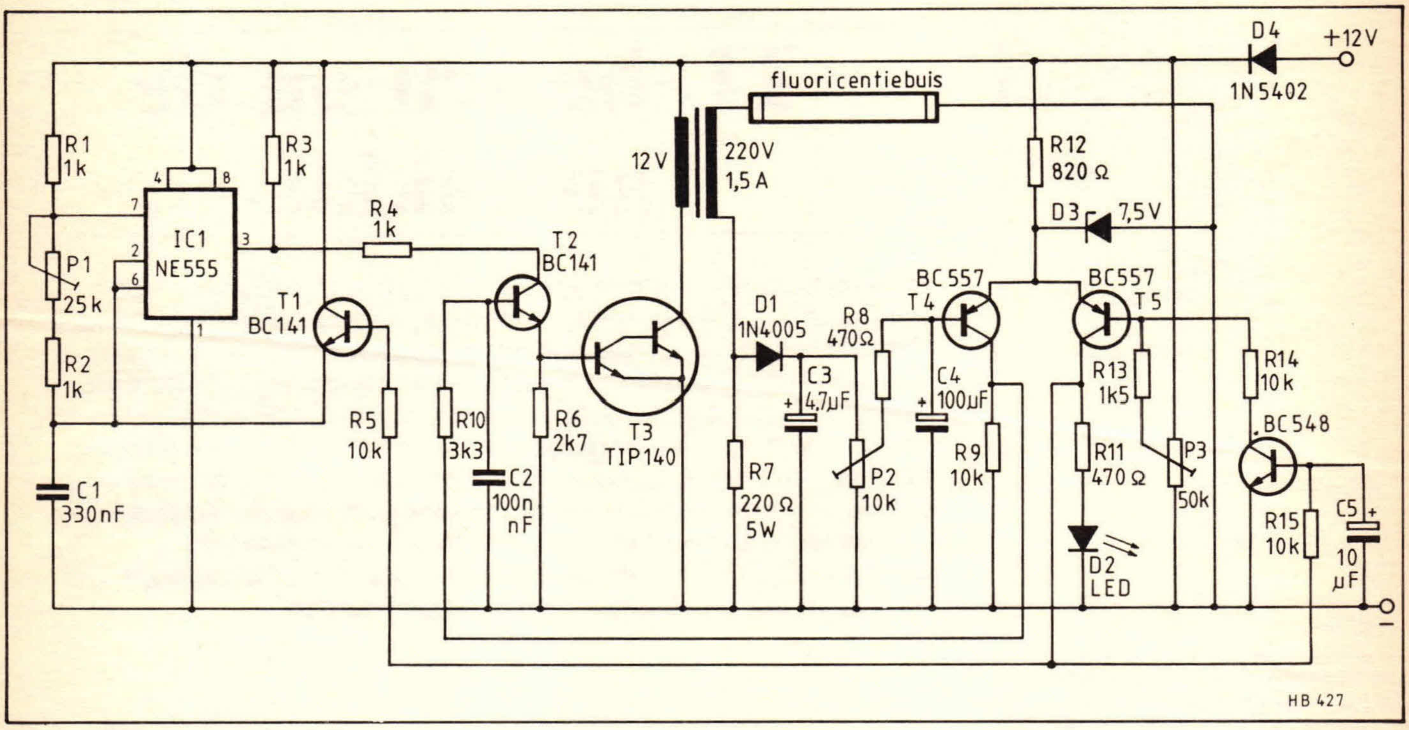


Fig. 1: Het schema van de schakeling.

De bouw

De print is zo uitgevoerd dat alle onderdelen behalve de trafo een plaatsje op de print kunnen krijgen. Ook de koelplaat en de eindtransistor. Er kan dan mooi kompakt gebouwd worden. Mocht de ruimte waar de regelaar ingebouwd wordt wat kleiner uitvallen, dan zaagt U de print op de stippellijn door en monteert elektronika en eindtrap op gescheiden plaatsen. Let er dan wel op dat de draden naar de transistor kruisen. Voordat U de print volbouwt is het gemakkelijk als de koelplaat al gemonteerd is. Teken hiervoor de drie bevestigingsgaten af op de koelplaat met de print als mal. Boor gaten van 3,5 mm in de koelplaat en schroef het koelprofiel op de print. Bij een van de gaten schroeft U tegelijkertijd transistor T3 vast nadat de aansluitdraden op de goede plaats zijn omgebogen en door de print gestoken. Alle onderdelen worden aan *die* zijde van de print gemonteerd waar zich geen kopersporen bevinden. Monteer de weerstanden R1 tot en met R15 op de juiste plaats op de print. Nu zijn de printpotmeters aan de beurt. Dan volgen de kondensatoren. Let bij C1, C3, C4, C5 en C6 op de richting. Deze kondensatoren hebben een plus en een minzijde en moeten goed gemonteerd worden anders zijn ze zo defekt. Soldeer daarna de dioden D1 tot en met D4 op hun plaats. Let hierbij ook op de richting. Dioden hebben een kathode en een anodekant. De kathodekant is in het schemasymbool het streepje en ook op de behuizing staat die streep. De LED heeft ook een kathode en een anode. De kathode is kenbaar aan een kortere aansluitdraad, een afgeplatte kant aan het huisje of een indikatienok aan de aansluitdraad. Dit is afhankelijk van het merk. Nu volgen de transistoren T1 tot en met T6. T3 had U al op de koelplaat gemonteerd. De andere transistoren komen op de print zoals aangegeven is in de tekening van de komponenten opstelling. Soldeer het IC-voetje op zijn plaats. Er volgen dan nog enkele printpennen voor de aansluiting naar akku en trafo. Plaats het IC in het voetje. Let goed op de richting! De print is nu gereed en kan getest worden.

Testen en afregelen

Kontroleer nogmaals zorgvuldig de volgebouwde print. Sluit vervolgens een trafo en een TL-buis aan op de volgende manier: Vanaf punt 1 gaat een draad naar een van de 12 Volt aansluitingen van de trafo. De andere 12 Volt aansluiting komt aan punt 2 op de print. Vanaf punt 3 gaat een draad naar de 220 Volt aansluiting van de trafo. De andere 220 Volt aansluiting komt aan één zijde van de TL-buis. Het doet er niet toe welke van de twee pennetjes U hiervoor neemt. De andere zijde van de TL-buis (weer niet belangrijk welk pennetje U neemt) sluit U aan op punt 4 van de print.

Voordat de akku-spanning aangesloten wordt zet U de instelpotmeter als volgt: P1 in de stand maximale weerstand (helemaal linksom), P2 met de loper tegen massa (helemaal rechtsom) en P3 met de loper tegen +12 Volt (helemaal linksom). Voor het afregelen kunt U het beste gebruik maken van een voeding die regelbaar is van 10 tot 15 volt en die minstens 1,5 Ampère stroom kan leveren. Sluit de voeding aan op -in en +in. Foutief aansluiten heeft geen nadelige gevolgen. De schakeling werkt dan echter niet. Waarschijnlijk zal bij het aansluiten van de voeding de TL niet of slechts heel flauw oplichten maar draaien aan potmeter P1 zal een spontaan onsteken van de buis tot gevolg hebben. Draai potmeter P1 net zolang tot dat de TL-buis fel brandt. De opgenomen stroom bedraagt bij een 8 Watt TL-buis ongeveer 1,2 Ampère. Regel nu potmeter P2 zodanig af dat de opgenomen stroom ongeveer 10 à 20% terugloopt. U zult zien dat dit nauwelijks invloed heeft op de lichtsterkte. De buis zal nu bij een weinig veranderde voedingsspanning steeds eenzelfde hoeveelheid licht uitstralen. Rest nog het afregelen van P3. Een regelbare voeding is hiervoor noodzakelijk. Verminder de voedingsspanning tot 10,5 Volt (of een iets hogere waarde als U dat veiliger vindt). Bij deze spanning moet U de omvormer uitschakelen. Verdraai vervolgens P3 langzaam tot het moment dat de TL-buis uitschakelt en de LED

De Komponentenlijst

Weerstanden:
(Allen 1/4 W tenzij anders vermeld)
R1,2,3,4,13 = 1k
R5,9,14,15 = 10k
R6 = 2k7
R7 = 220 Ω 5 Watt
R8,11 = 470 Ω
R10 = 3k3
R12 = 820 Ω
P1 = 25k instelpot klein liggend
P2 = 25k instelpot klein liggend
P3 = 50 k instelpot klein liggend

Kondensatoren:
C1,3 = 4,7µF/16 Volt elko axiaal
C2 = 100nF MKH steek 7,5 mm
C4 = 100µF/16 Volt elko axiaal
C5 = 10µF/16 Volt elko axiaal
C6 = 470µF/25 Volt elko axiaal

Halfgeleiders:
T1,2 = BC141
T3 = TIP140
T4,5 = BC557
T6 = BC548
D1 = 1N4005
D2 = LED rood rond 5 mm
D3 = zenerdiode 7,5 Volt 400mW
D4 = 1N5401
IC1 = NE555

Diversen:
Print HB427
T1 = trafo 220 Volt /12 Volt 1,5 Ampère
1 x 8 polige IC-voet
Koelplaat ca. 10 x 5 cm met vlakke achterkant en koelribben
1 x isolatiesetje voor TOP3
3 x schroef M3 x 10 en 3 x moer M3

Verder nodig:
1 x TL-buis 4, 8 of 15 Watt.

oplicht. Deze instelling moet U echt heel voorzichtig en langzaam doen omdat er een 'vertragende' kondensator (C5) in het circuit is opgenomen. De lading van deze kondensator mag geen invloed hebben op de afregeling. Als de instelling gedaan is doet u er goed aan wat te variëren met de voedingsspanning om te kontroleren of het geheel goed werkt. Zonodig de afregelprocedure nogmaals herhalen.

Waarschuwing

Hoewel de schakeling op 12 Volt voedingsspanning werkt komen toch veel hogere spanningen voor op de trafo. Bij niet aangesloten TL-buis kan de spanning op de 220 Volt klemmen van de trafo oplopen tot 1800 Volt. Wees daarom uiterst voorzichtig met het werken aan deze schakeling. Deugdelijk inbouwen is natuurlijk een eis; veiligheid voor alles!

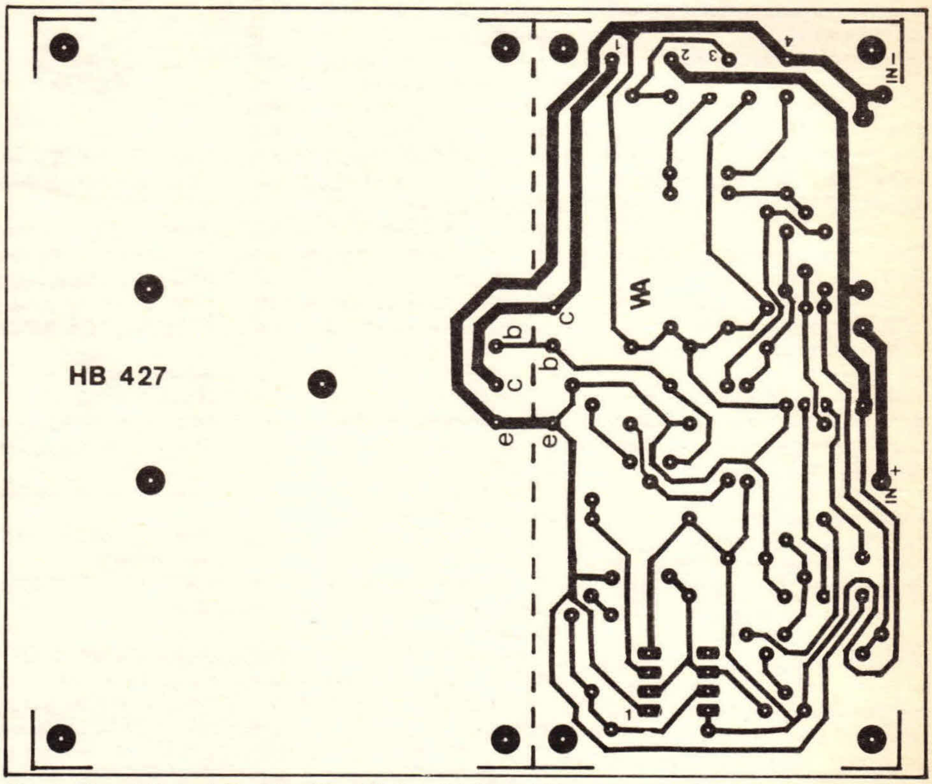


Fig. 2.: De printlayout. Eventueel kunt U de print doormidden zagen op de stippellijn als dat beter uitkomt met inbouwen.

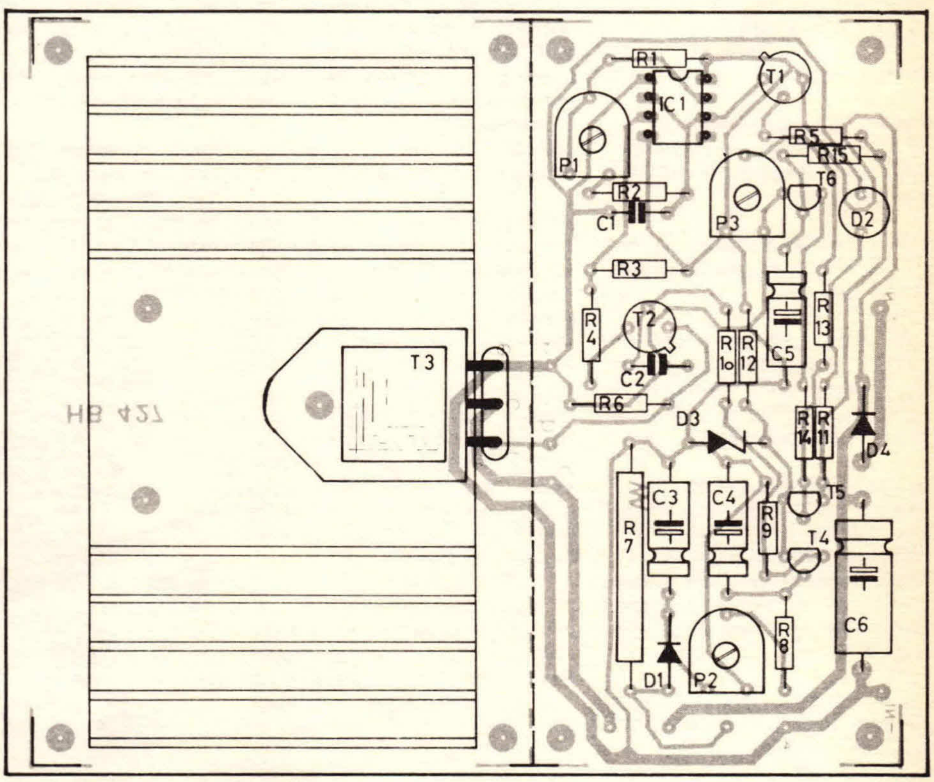


Fig. 4: De komponentenopstelling.

AM Car cassette cleaner set

Hoe belangrijk het is de koppen van de auto-cassettespeler regelmatig te reinigen heeft iedereen reeds ondervonden die vaak cassettes in de auto afspeelt.
Want als nergens is stof in de auto "de grote killer".
En sigaretten-as uiteraard.

Op het moment dat de muziek onderweg ineens merkbaar doffer gaat klinken, heeft men echter vrijwel nooit een reinigingscassette bij de hand: **die ligt thuis in de kast!!**

De Fa. NAHO brengt nu een complete, praktische onderhoudset op de markt, die stofvrij en direkt bij de hand altijd in het handschoenenkastje van het dashboard kan worden bewaard.
Het betreft een in een handzaam album ondergebrachte reinigingscassette, compleet met reinigingsvloeistof en reserve viltjes.

Tijdens elk oponthoud onderweg kan de cassettespeler nu even snel tussendoor worden gereinigd, zodat men altijd van een optimale geluidskwaliteit is verzekerd.

Dit album gaat vergezeld van een duidelijke, Nederlandstalige gebruiksaanwijzing en kost compleet slechts f 19,95.

Inlichtingen:
NAHO B.V.,
Prinsengracht 655,
1016 HV Amsterdam-C,
Telefoon 020-236806.

Nieuwe Stabilisatoren van I.L.P.

De bekende series versterkermodules van I.L.P. hebben een uitbreiding gekregen:

STABILISATOR modules voor het s'el bouwen van gestabiliseerde 13,8 V voedingen.

Deze worden geleverd in de kant-en-klare uitvoering met aangebouwd koellichaam, alsmede speciale voedingen hiervoor, elk voorzien van een ringkerntrafo.

De voeding bestaat uit een I.L.P.-ringkerntransformator en een gelijkricht/afvlakeenheid, welke gemonteerd geleverd wordt. De HR-module bevat de komplete stabilisatieschakeling. Men sluit deze 3 artikelen aan en . . . klaar is de voeding.

Deze nieuwe HR-modules hebben veel pluspunten: **kant-en-klaar** gebouwd en getest, geen afregelpunten, het aluminum koellichaam is aangebouwd (het bekende matzwarte I.L.P.-model), de schakeling is geïsoleerd van het koellichaam dus eenvoudig te monteren, de schakeling is volledig **beschermd** tegen stof, vocht en trillingen door een prof. kunststof omhulling, de uitgangsspanning is constant 13,8 V ± 5% (dit is de max. accuspanning), volledig **beveiligd** tegen kortsluiting van de uitgang, rimpelspanning op de uitgang is kleiner dan 10 mV, stabilisatie is mogelijk **op** de belasting (remote sensing), paralell schakelen van gelijke stabilisatoren is onbeperkt toegestaan, komplete voedingen leverbaar, welke optimaal aangepast zijn aan deze stabilisatoren en . . . **2 jaren garantie** op deze I.L.P.-modules met voedingen.

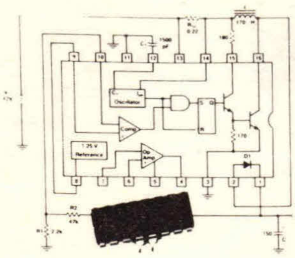
Inlichtingen:
RODEL Geluidstechniek B.V.,
I.L.P. Importeur
Steinwegstraat 37,
7491 KJ Delden,
Telefoon 05407-2024.

μA78S40 bouwsteen voor schakelende voedingen nu ook via Motorola

Motorola heeft de introductie van de μA78S40, een universele bouwsteen, die voorziet in alle noodzakelijke functies voor het ontwerpen van schakelende voedingen, aangekondigd. Dit monolitische subsysteem werd tot nu toe uitsluitend door Fairchild geproduceerd.
Motorola biedt deze bouwsteen nu ook aan in dezelfde behuizing en met dezelfde temperatuurspecificaties. De belangrijkste eigenschap van de μA78S40 is zijn instelbare uitgangsspanning binnen een bereik van 1,25 tot 40 V en zijn effectieve spanningsregeling van 80 dB.

Andere opvallende eigenschappen zijn een op de chip aanwezige schakeltransistor voor hoge spanning (40 V) en grote stroom (1,5 A piekstroom) en een vermogensdiode met een doorlaatstroom van 1,0 A. Verder beschikt de μA78S40 over een naar eigen inzicht te gebruiken uitgangs-OpAmp met krachtige stroomuitgang en afzonderlijke voeding. De bouwsteen werkt over een voedingsspanningsbereik van 2,5 tot 40 V en neemt een ruststroom op van slechts 1,8 mA.

De op de chip aanwezige vermogenschakeltransistor en diode, naast de regelschakeling, maken de μA78S40 bijzonder geschikt als laagvermogen omhoog- of omlaagtransformerende of inverterende gelijkspanningsomzetter. Er kunnen uitstekende resultaten worden



bereikt in batterijgevoede systemen, waar het rendement van bijzonder belang is.
De μA78S40 serie wordt gespecificeerd over het commerciële en militaire temperatuurbereik en is beschikbaar in 16-pens keramische en kunststof DIL behuizingen.

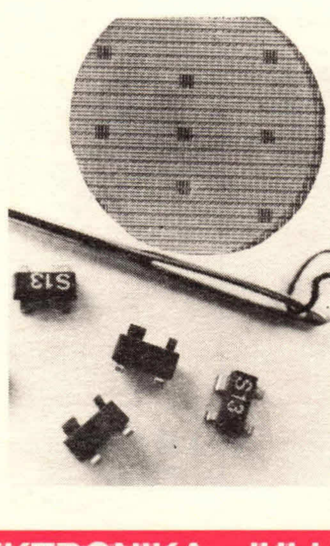
Inlichtingen:
MOTOROLA B.V.
Maarssenbroeksedijk 37
3606 AG Maarssen - Holland

Positiesensor automatisch gemonteerd

KSY 13 in SOT-143 miniatuurbehuizing

Galliumarsenide is het basismateriaal voor een Hall-generator, waarmee zwakke magneetvelden kunnen worden opgespoord om de positie van een voorwerp te bepalen. Een dergelijke sensor heeft Siemens in haar programma onder de type-aanduiding KSY 10.
Naar aanleiding van de veelvuldig geuite wens van klanten is dit component nu ook in SOT-143 miniatuurbehuizing verkrijgbaar voor automatische montage.

Wordt de sensor KSY 10/13 van een constante stuurstroom voorzien, dan verloopt de afgegeven Hallspanning proportioneel met het magneetveld. Het actieve gedeelte van de GaAs-chip bedraagt onge-



veer 0,2 bij 0,2 mm. en bevindt zich minder dan 0,4 mm. onder het oppervlak van de kunststof behuizing.

De positiesensoren reageren op een fractie van een milimeter. De bouwhoogte van de KSY 13 is dien overeenkomstig: de oppervlakte van de behuizing (vier soldeercontacten) is slechts 0,85 mm. verwijdert van de montagebasis.
De andere maten van de behuizing bedragen 3,0 bij 1,3 mm. (KSY 13, rechthoekig) respectievelijk 3,0 mm. (KSY 10, cirkelvormige doorsnede).

Het toepassingstemperatuurgebied voor beide sensoren ligt tussen - 40° C. Voor de KSY 13 is reeds een applicatie gevonden, waarin een membraan een uitslag heeft van maximaal een milimeter.
Met een gevoeligheid van 200 V/AT wordt de afgelegde weg van een kleine magneet over het membraan exact gereproduceerd.

Persbericht van Siemens Nederland, Den Haag

Hewlett-Packard introduceert nieuwe personal computer. De portable HP 110.

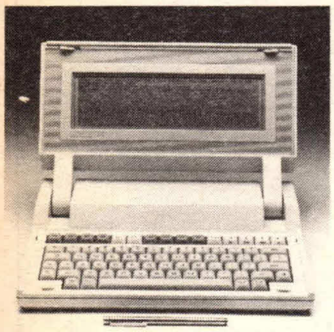
Midden mei introduceerde Hewlett-Packard in de Verenigde Staten een nieuwe portable personal computer, de HP 110.
Dit systeem, met zijn ingebouwde software, is even krachtig als een bureaumodel personal computer.

De HP 110, die op batterijen werkt, weegt nog geen 4 kg. en meet slechts 32x25x7 cm.
Licht en compact genoeg om tijdens zakelijke bezoeken, vergaderingen en bijeenkomsten mee te nemen en gegevens te verwerken.

De HP 110 is een nieuw Hewlett-Packard produkt voor de zakelijke en professionele gebruiker. Hij behoort tot dezelfde personal computer familie als de HP 150, het tipscherm model, dat overigens momenteel overal in de markt boven verwachting wordt verkocht.
De portable, niet uitgerust met tipscherm, is bij uitstek geschikt voor reizende zakenmensen.

Dit nieuwe model uit de HP 100 serie is tweemaal zo krachtig - en ook tweemaal zo snel in verwerkingssnelheid - als de standaard bureautop IBM pc, en heeft ook nog eens een tweemaal zo groot intern geheugen.

In Europa zal de HP 110 deze herfst geïntroduceerd worden nadat het aangepast zal zijn voor de verschil-



lende landen. Dit past in de filosofie van Hewlett-Packard om haar systemen qua software en hardware meer dan andere leveranciers aan te passen aan de lokale gebruikersstandaards.

Inlichtingen:
HEWLETT-PACKARD
Nederland B.V.,
Van Heuven Goedhartlaan 121,
1181 KK Amstelveen,
Telefoon 020-472021

Sony-Kobalt-Tape: een nieuwe U-matic ontwikkeling

Sony Industrial, de industriële divisie van Sony-importeur Brandsteder Electronics B.V., heeft per 1 juni een nieuwe ¾ inch cassettetape in Nederland geïntroduceerd, de Kobalt-tape.
Nieuwe technische ontwikkelingen resulteerden in "Vivax"-genaamde magnetische deeltjes; zeer fijne, naaldvormige deeltjes samengesteld uit met kobalt verrijkte ijzeroxide.
In combinatie met een nieuw ontwikkelde bind- en filmlaag staat kobalt-tape garant voor unieke audio- en videoprestaties. Tot en met de vijfde generatie maar liefst.
Tevens wordt een duurzaamheid en betrouwbaarheid bereikt die voorheen onhaalbaar was.
De ¾ inch kobalt-videocassette zal de huidige lijn Sony U-matic tapes vervangen.

Inlichtingen:
BRANDSTEDER
Electronics B.V.,
Jan van Gentstraat 119,
1171 GK Badhoevedorp,
Telefoon 02968-81357

Nieuwe serie Soft Touch drukschakelaars

VOGEL'S heeft een nieuwe serie kunststof drukschakelaars en boutons in het leveringspakket opgenomen. Er zijn drie modellen uit voorraad leverbaar: een rond, een vierkant en een rechthoekig.
Alle drie zijn ze verkrijgbaar als schakelaar en als drukknop (bouton). De schakelfunctie is aan/uit en het schakelvermogen is 250 VAC/1A.

De behuizing is vervaardigd van een sterke zwarte kunststof en leverbaar met toetsen in diverse kleuren (ook chroomkleurig).
Een dikke epoxy kraag rondom de contacten beschermt de schakelaar tegen binnendringen van soldeerflux.



Door de zeer lange levensduur (tot 100.000 schakelingen) zijn deze schakelaars voor vele toepassingen geschikt. Vanwege de ééngatsmontage (Ø 10 mm.) is ook de verwerking erg eenvoudig.

Vraag uitvoerige informatie:
VOGEL'S Import BV
Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven,
Telefoon 040-415547.

MC7800 serie van Motorola in 3 Ampere

Motorola heeft de bekende serie MC7800 spanningsregelaars uitgebreid met aantal 3A-typen. In kombinatie met een serie-transistor kan een stroom tot 15A geleverd worden.

De nieuwe MC7800 typen zijn in twee uitvoeringen beschikbaar, t.w. de 30 Watt TO3 metalen behuizing en de 25 Watt TO220 plastic behuizing. De gespecificeerde output drift a.g.v. temperatuur en rimpel is slechts 4%.
Beschikbare spanning: 5, 6, 8, 12, 15, 18 en 24 Volt.

Voor inlichtingen:
B.V. DIODE
Hollantlaan 22,
3526 AM Utrecht
Telefoon 030-884214
Telex 47388

GW

GOS 2310 B
10 MHz TRIGGERBARE OSCILLOSCOOP
HFL. 698,-

Deze voor hobby en onderwijs uitstekend geschikte oscilloscoop kombineert aantrekkelijke specifikaties met een uitstekende triggering en een aantrekkelijke prijs.

- Gevoeligheid: 5 mV tot 5 V in 5 gekalibreerde stappen.
- Frequentiebereik: DC tot 10 MHz.
- Ingangsimpedantie: 1 MOhm/35 pF.
- Triggering: Auto, Norm, Extern.
- Tijdbasis: 10 msec tot 0,1 µS/div in 6 gekalibreerde stappen.
- X-Y bedrijf mogelijk.
- Groot scherm: 8 x 10 div (6 mm/div).
- Prijs: Hfl. 698,- inkl. BTW.

Het Goodwill-programma bevat verder zeer aantrekkelijke funktiegeneratoren, multimeters, frequentiecounters, laboratoriumvoedingen etc.

Prijswijzigingen voorbehouden.



aantrekkelijk geprijsd
uit voorraad leverbaar

Leverbaar via onderstaande winkels

Alkmaar - Elektron, **Almelo** - Radio Nijhuis, **Alphen a/d Rijn** - Zoutman Electronics, **Amsterdam** - Reinaert Electronics, **Amstelveen** - Radio v Dijken, **Amsterdam** - Asian Electronics, **Arnhem** - Te Kaat, **Assen** - Baas, **Beverwijk** -Ruco, **Culemborg** - A. v Zee Elektronika, **Den Bosch** - Ben v Dijk, **Den Bosch** - De Boer Elektronika, **Den Bosch** - Mulders Elektroniks, **Den Haag** - Rueb Elektronika, **Den Haag** - Ruytenbeek Electronica, **Den Haag** - Stuut en Bruin, **Den Haag** - Westerveld Electronica, - **Delft** - Goris Electronica, **Delft** - HEC, **Dordrecht** - De Boer Elektronika, **Ede** - Hobby Service Shop, **Eindhoven** - De Boer Elektronika, **Enschede** - Electronica v/d Sande, **Enschede** - Radio Nijhuis, **Geleen** - Boessen, **Gouda** - Radio Shack, **Heemstede** -Riton, **Heerhugowaard** - Visser Assembling Electronics, **Helmond** - De Boer Elektronika, **Hengelo** - Hobby Elektronika H. Schildkamp, **Hengelo** - Radio Nijhuis, **Hilversum** - H & G Specialist, **Leiden** - KOK Electronics, **Nijmegen** - Radio Technica, - **Oss** - Elektron, **Roermond** - Popular Electronics, **Rotterdam** - DCS, **Rotterdam** - DIL Electronica, - **Tilburg** - Radio Beurs, **Utrecht** - Centrum B.V., **Utrecht** - De Boer Electronica, **Veenendaal** - Hobby Elektronika M. v Donkelaar, **Veenendaal** - Hupra, **Weert** - Electronic Equipment, **Wormerveer** - Electronicacentrum Zaanstad, **Zoetermeer** - Elgro/Micromind, **Zwolle** - Radio Nijhuis.

professionele elektronische komponenten, meetapparatuur en voedingen

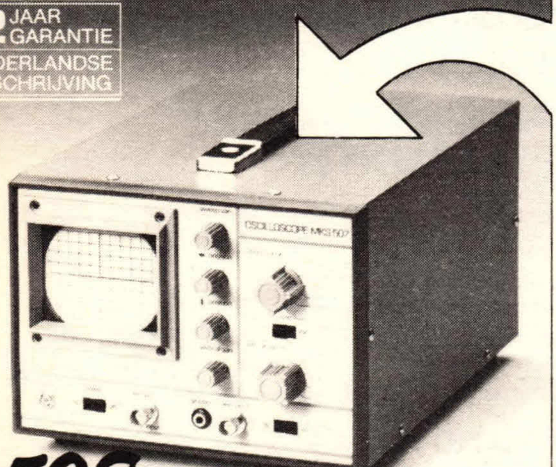
KLAASING ELECTRONICS B.V.

beneluxweg 27, 4904 SJ oosterhout, tel.: 01620-51400, telex: 54598

'n Goede koop

- 6,5 MHz oscilloscoop met hoge gevoeligheid (10 mV) • met bnc aansluiting • 7,5 cm beeldscherm • met P31 fosforlaag • externe triggeraansluiting • moderne vormgeving • kompleet met meetkabel • verkrijgbaar bij uw onderdelenzaak.

2 JAAR GARANTIE
NEDERLANDSE BESCHRIJVING



NU **598,-** incl. B.T.W

handykit
Een merk van Vogel's
Hondsruglaan 93c
5628 DB Eindhoven
Telefoon 040-415547

ADVERTEERDERS INDEX Pag.

HOBBY NIEUWS

PHILIPS

Contactreinigers voor grote en kleine klussen



Twee soorten, in spuitbus met onschadelijk drijfgas:
Type 389/CCS mèt smeermiddel, voor het reinigen en beschermen van contacten, schakelaars en onderdelen van elektrische, mechanische en elektronische apparatuur. Ook geschikt voor scharnieren, sloten en dergelijke.

Type 389/DCS op alcoholbasis, speciaal voor het reinigen en ontvetten van zeer fijne contacten die niet gesmeerd mogen worden. Daardoor ook bijzonder geschikt voor het behandelen van koppen van audio- en videorecorders.

Verkrijgbaar bij uw onderdelenleverancier.

Compacte multimeter UTS 003 hééft alles



Met deze goed in de hand liggende meter kunt u weerstanden, stromen, spanningen en dB's meten. Duidelijk afleesbare spiegelschaal met scherpe naaldaanwijzing. Inclusief cassette en meetsnoeren.

Muziekweergave nōg beter met platen-reinigingsarm SBC 165



Deze goed uitgebalanceerde licht-gewicht reinigingsarm heeft een zware voet die niet speciaal hoeft te worden gemonteerd. Met re-serve-reinigingskussentje voor de plaat en een speciaal reinigingsborsteltje voor saffier- en diamantnaalden.
De reinigingskussentjes zijn ook los leverbaar.

Bouw uw eigen meetapparaat met compleet onderdelenpakket

Zelfbouw signaalgever NL 5105.
Voor het snel lokaliseren van fouten (''doorfluiten'') in laagfrequent versterkers en AM-ontvangers tot circa 30 MHz.



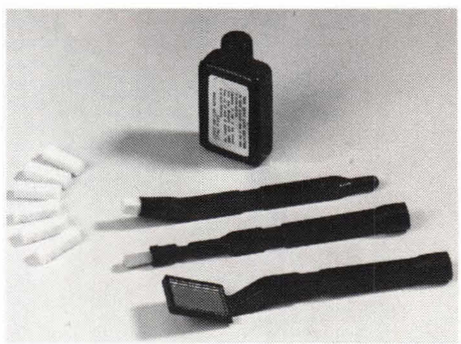


Zelfbouw signaalvolger NL 5110.
Een nuttig hulpmiddel voor het lokaliseren van fouten in ontvangers en versterkers. Frequentiegebied 10 Hz...50 MHz.
Met oortelefoon.

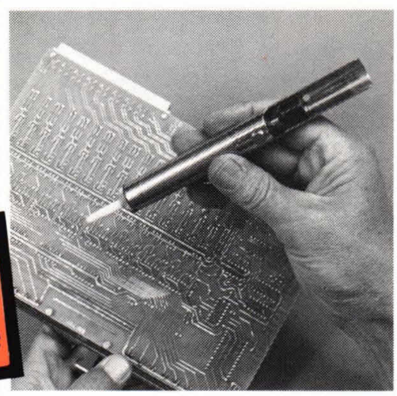
Service Service Service

Vitale delen cassetterecorder als nieuw met schoonmaakset SBC 140

Bevat alle benodigdheden voor een grondige schoonmaakbeurt van uw cassette- of spoelen-recorder. Koppen, toonas, aandrukrol en bandgeleiders worden weer als nieuw. In standaard cassettedoosje met handleiding.



Tinzuiger SBC 116 voor het fijne werk



Een handig hulpmiddel bij het lossolderen van componenten van printplaten. Zeker als het om IC's gaat!

PHILIPS

PHILIPS NEDERLAND
TSCA Afd. Service-ondersteuning
Postbus 90050, 5600 PB Eindhoven



Een uitwisselbaar geheugen met de afmetingen van een credit card?

Inderdaad. Canon's revolutionaire geheugenkaartjes zijn niet groter dan een credit card. En er is maar één echt draagbare computer waarin u ze gebruikt: de Canon X-07. Het is de enige draagbare computer – compleet met ingebouwd beeldscherm – met uitwisselbare geheugenkaarten.

U gebruikt Canon's revolutionaire geheugenkaartjes als extra geheugen of als kleine RAM schijf. Er zijn geprogrammeerde kaarten voor agenda's, tabellen en kleurgrafieken. Maar u kunt de X-07 óók voeden met een cassette of floppy disk!

De X-07 is om nog veel meer redenen uniek. De reeks eigenschappen is indrukwekkend: het heldere afleesvenster (thuis touwtrekken om de beeldbuis is verleden tijd!); Z-80 Microsoft Basic; geavanceerde interface systemen; een compacte printer voor duidelijke grafieken; een optische koppeling voor draadloze datatransmissie …

Gegevens en programma's blijven altijd in het geheugen zitten, zèlf als u de machine uitschakelt. Zo bespaart de X-07 u tijd en ergernis. De Canon X-07. Voor zaken, studie of vrije tijd. Echt draagbaar. Wonderbaarlijk professioneel.

Stuur mij complete informatie over Canon X-07:
Naam ....
Adres ....
Postcode/Plaats ....

Canon

voor Nederland:
Holland Systema bv
Bloemendalerweg 30-42
1382 KC WEESP

voor België:
C.P. Bourg S.A.
Rue de Franquenies 22
1340 OTTIGNIES